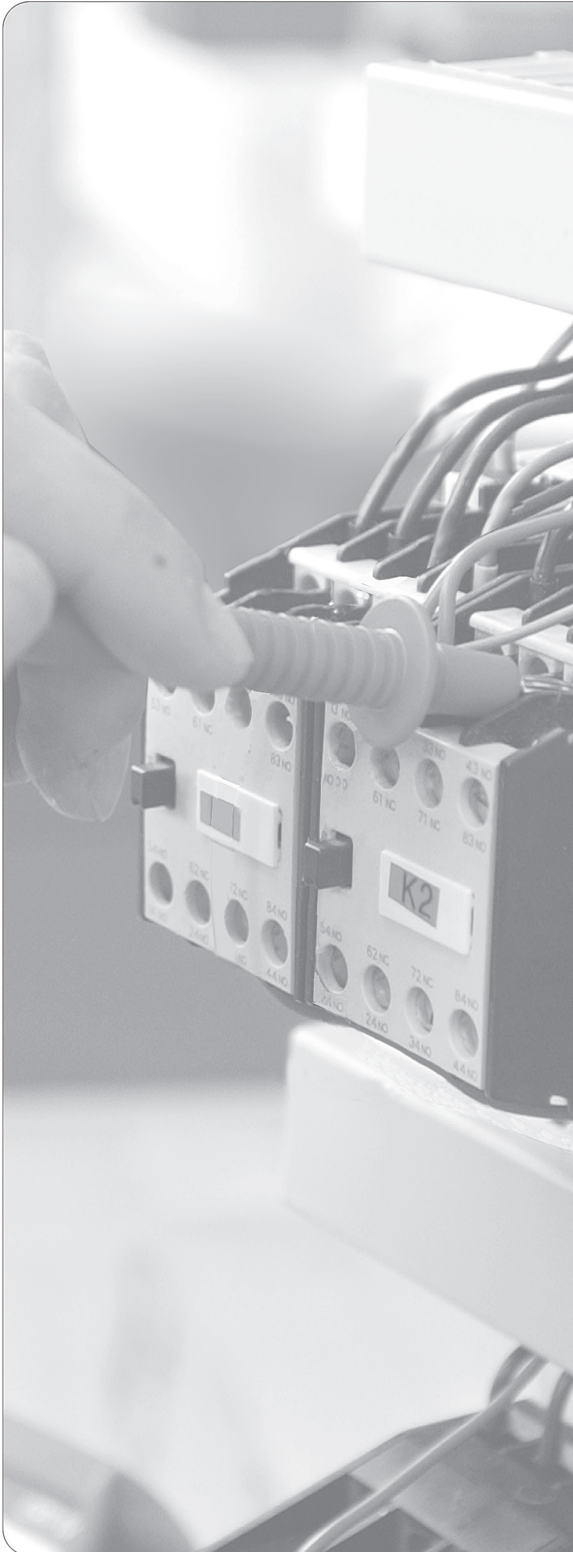
Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr.
3140

Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Frühjahr 2012

F12 3140 B1

IHK PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile bereitzustellen.

Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit prüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

Dieses Heft und einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel BGV A1, BGV A3, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft auf der letzten Seite abgedruckte Formular verwendet werden.

Ohne sichere Arbeitskleidung und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung des Arbeitsauftrags „Sortieranlage“ erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Von besonderer Bedeutung ist, dass sich der Prüfling mit der Beschreibung des gesamten Steuerungsprozesses, anhand der Hinweise auf den Seiten 20 und 21 gründlich auf die Prüfung vorbereitet.

Seit dem Frühjahr 2011 kommt dass neu überarbeitete Prüfprotokoll zur Anwendung. Grundlage für die Überarbeitung des Prüfprotokolls sind die neuen Inhalte der im Juni 2007 erschienenen Norm DIN EN 60204-1 (VDE 113-1) Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen.

Da die Arbeit mit dem Prüfprotokoll als Prüfungsleistung gewertet wird, empfiehlt der PAL-Fachausschuss, die abgebildeten Protokolle auf den Seiten 38 bis 40 dieses Hefts zu verwenden.

Musterbeispiel siehe Seite 41 bis 43.

<table>
<tr><th colspan="4">Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik</th></tr>
<tr><td colspan="2">Abschlussprüfung Teil 1
Gewichtung: 40 %</td><td colspan="2">Abschlussprüfung Teil 2
Gewichtung: 60 %</td></tr>
<tr><td colspan="2">Komplexe Arbeitsaufgabe</td><td colspan="2">Prüfungsbereiche</td></tr>
<tr>
<td>– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen

Gewichtung: 50 %
Vorgabezeit: 6 h 30 min</td>
<td>– Schriftliche Aufgabenstellungen

Gewichtung: 50 %
Vorgabezeit: 1 h 30 min</td>
<td>– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“

Gewichtung: 50 %
Vorgabezeit: 14 h</td>
<td>– Systementwurf
– Funktions- und Systemanalyse
– Wirtschafts- und Sozialkunde

Gewichtung: 50 %
Vorgabezeit: 4 h 15 min</td>
</tr>
<tr>
<td>– Planung
Richtzeit 1 h 30 min

– Durchführung
Richtzeit 3 h 30 min

– Kontrolle
Richtzeit 1 h 30 min

Situative Gesprächsphasen
Vorgabezeit: 10 min
– Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten.
– Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden.</td>
<td>– Teil A (50 %):
23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl

– Teil B (50 %):
8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich</td>
<td>– Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Vorgabezeit: 8 h

– Durchführung der praktischen Aufgabe
Vorgabezeit: 6 h
inklusive begleitendes Fachgespräch
Vorgabezeit: 20 min

Phasen:
– Information
– Planung
– Durchführung
– Kontrolle
Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand
– der aufgabenspezifischen Unterlagen
– eines begleitenden Fachgesprächs
– der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss</td>
<td>– Systementwurf
Vorgabezeit: 105 min
Gewichtung: 40 %
– Teil A (50 %):
28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Teil B (50 %): Projekt 1 oder Projekt 2
8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich

– Funktions- und Systemanalyse
Vorgabezeit: 105 min
Gewichtung: 40 %
– Teil A (50 %):
28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
– Teil B (50 %): Projekt 1 oder Projekt 2
8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich

– Wirtschafts- und Sozialkunde
Vorgabezeit: 45 min
Gewichtung: 20 %
16 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl
6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl</td>
</tr>
</table>

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	
Arbeitsaufgabe **Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Messgerät für Spannungs- und Durchgangsmessung

II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Abisolierwerkzeug
4. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
5. 1 Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben M2, M3, M4, M5
6. Quetschzange für Aderendhülsen
7. Klebeetiketten
8. Flachspitzzange

III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Prüfgerät wie in DIN VDE 0113 gefordert
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Programmiergerät mit Zubehör (bzw. PC)

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	
Arbeitsaufgabe **Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau des Schaltschranks/Trägersystems der Sortieranlage dienen die Abbildungen auf den Seiten 6 bis 8 dieses Hefts.

I Teile, die nach der Vormontagezeichnung vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen (Gleichzeitig Stückliste für die Vormontagezeichnungen Seite 7 und 8):

ACHTUNG: Für den Fall, dass beabsichtigt wird, die Baugruppe SPS außerhalb des Schaltschranks (extern) aufzustellen und anzuschließen, sind die mit ** versehenden Positionen gesondert zu berücksichtigen.

1.	⊗	1	Schaltschrank oder anderes Trägersystem (z. B. 600 × 760 mm) mit Grundplatte und Befestigungsmaterial	
2.	⊗	1	Hutschiene/Tragschiene gelocht 15 × 35; ca. 2 m	
3.**	⊗	6	Endwinkel passend zu Pos. 2 und 5 (davon 2 für externe SPS)	
4.**	⊗	5	Abschlussplatte passend zu Pos. 2 und 5 (davon 2 für externe SPS)	
5.**	⊗	69	Doppelstockklemme 2,5 mm^2 passend zu Pos. 2 betriebsüblich (davon 24 für externe SPS)	-X1: 25; -X2: 8; -X4: 12 -X6, -X8
6.**	⊗	90	Bezeichnungsschild passend zu Pos. 5 (davon 48 für externe SPS)	
7.	⊗	4	Verbindungsbrücke passend zu Pos. 5; 3 × 2-polig, 1 × 3-polig, 1 × 5-polig	
8.	⊗	1	Stromversorgungseinheit 230/24 V oder 400/24 V, 137 VA mit Gleichrichtung	-T1
9.	⑤	5	Leitungsschutzautomat betriebsüblich, davon 3 × 2 A sowie 2 × 4 A	-F4 ... -F8
10.	③	2	Leistungsschütz 4 kW,: 24 V DC, 3H, 2Ö, 2S mit Löschglied **(1 Res.)**	-Q1,-Q2
11.	③	1	Hilfsschütz 24 V DC, 4Ö, 4S	-K0
12.	③	3	Motorschutzschalter 3 × 0,25-0,63 A, optional 3 × 1-1,6 A (mit Hilfskontakt) **(1 Res.)**	-F1, -F2, -F3
13.	⊗	1	NOT-AUS-Schaltgerät 24 V DC (min. 3S), einschl. Pilzdrucktaster ∅ 40 mm rastend, Druckknopf rot ∅ 22, einschließl. gelbes NOT-AUS-Schild	-F9
14.	⊗	1	Potenzialklemme/Schiene einschl. Befestigungsmaterial oder PE-Reihenklemmen	
15.	⊗	1	SPS mit <u>**24**</u> Eingängen und 24 Ausgängen	
16.	⊗	2	Anschluss für PE mit Befestigungsmaterial gemäß Herstellerangaben (evtl. bauseits vorh.)	
17.	⊗	1	Verdrahtungskanal geschlitzt, 75 x 25, ca. 3,5 m	
18.	⊗	1	Hauptschalter 25 A, 3-pol.	
19.	⑩	10	Leuchtdrucktaster weiß **(3 Res.)** (einschließlich Leuchtmittel)	Details siehe Seite 8 Schaltschranktür (Pos. 19–24)
20.	⊗	1	Drucktaster rot	
21.	⑥	1	Leuchtdrucktaster blau (einschließlich Leuchtmittel)	
22.	⑥	2	Leuchtmelder weiß **(1 Res.)**	
23.	④	-	Leuchtmelder rot	
24.	⊗	-	Drucktaster schwarz	
25.	⊗	1	Netzanschluss 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V; 16 A, bestehend aus:	
	⊗	1	Verschraubung einschließlich Zugentlastung	
	⊗	1	2,5 m H07RN-F 5G2,5	
	⊗	1	CEE-Normstecker 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V, 16 A	
26.**	⊗	3	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 24 polig + PE (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
27.**	⊗	2	Anbaugehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE (externe SPS)	-X18; -X26
28.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
29.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (externe SPS)	-X18; -X24; -X26

30.	⊗	2	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE 400 V		-X10; - X50
31.	②	2	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung		-X10; -X50
32.	⊗	40	Beschriftungsschilder für Bauelemente, z. B. Schütze		
33.	⊗	1	Verbindungsschlauch für Schaltschranktür einschl. Befestigungsmat. 700 mm, min. ∅ 50 mm		
34.	⊗	30	Kabelbinder		
35.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	schwarz	ca. 40 m
36.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	grüngelb	ca. 3 m
37.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H05V – K 0,5 mm^2	blau	ca. 150 m
34.	⊗	30	Kabelbinder		
35.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	schwarz	ca. 40 m
36.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	grüngelb	ca. 3 m
37.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H05V – K 0,5 mm^2	blau	ca. 150 m
38.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 2,5 mm^2	grüngelb	ca. 1 m
39.	⊗	Div.	Aderendhülse für 0,5 ... 2,5 mm^2 (einfach und doppelt)		
40.	⊗	2	Quetschkabelschuh für 2,5 mm^2, passend für PE-Anschluss		
41.	⊗		Diverses Befestigungsmaterial		
42.	⊗	1	Spiralband zum Binden von Leitungen zu Kabelbäumen (Bündelbereich von 5 . . . 50 mm)		ca. 2,0 m
43.	⊗	20	Klebeschilder (Türbeschriftung)		
44.	⑩	10	Blindstopfen schwarz × 22 mm		

↑ (Menge) Material in dieser Prüfung
↑ (Symbol) Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

* abhängig von der Prüfungsorganisation

Hinweis:
Das Profil (Gerüst) zum Aufstellen des Schaltschranks oder des Trägersystems ist mit den vor Ort vorhandenen Materialien zu realisieren.



Variante Trägersystem



Variante Schaltschrank
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)

ACHTUNG

Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauorte des Schaltschranks einzupassen.

Die SPS mit E/A Baugruppe kann wahlweise auch auf einem externen Träger montiert werden.

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	Arbeitsaufgabe	Blattzahl 13	Vor- und Familienname:	Blatt-Nr.	Anschl. →
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Vorbereitung Schaltschrank – Grundplatte / Bodenplatte		Prüflings-nummer:	1	2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

21

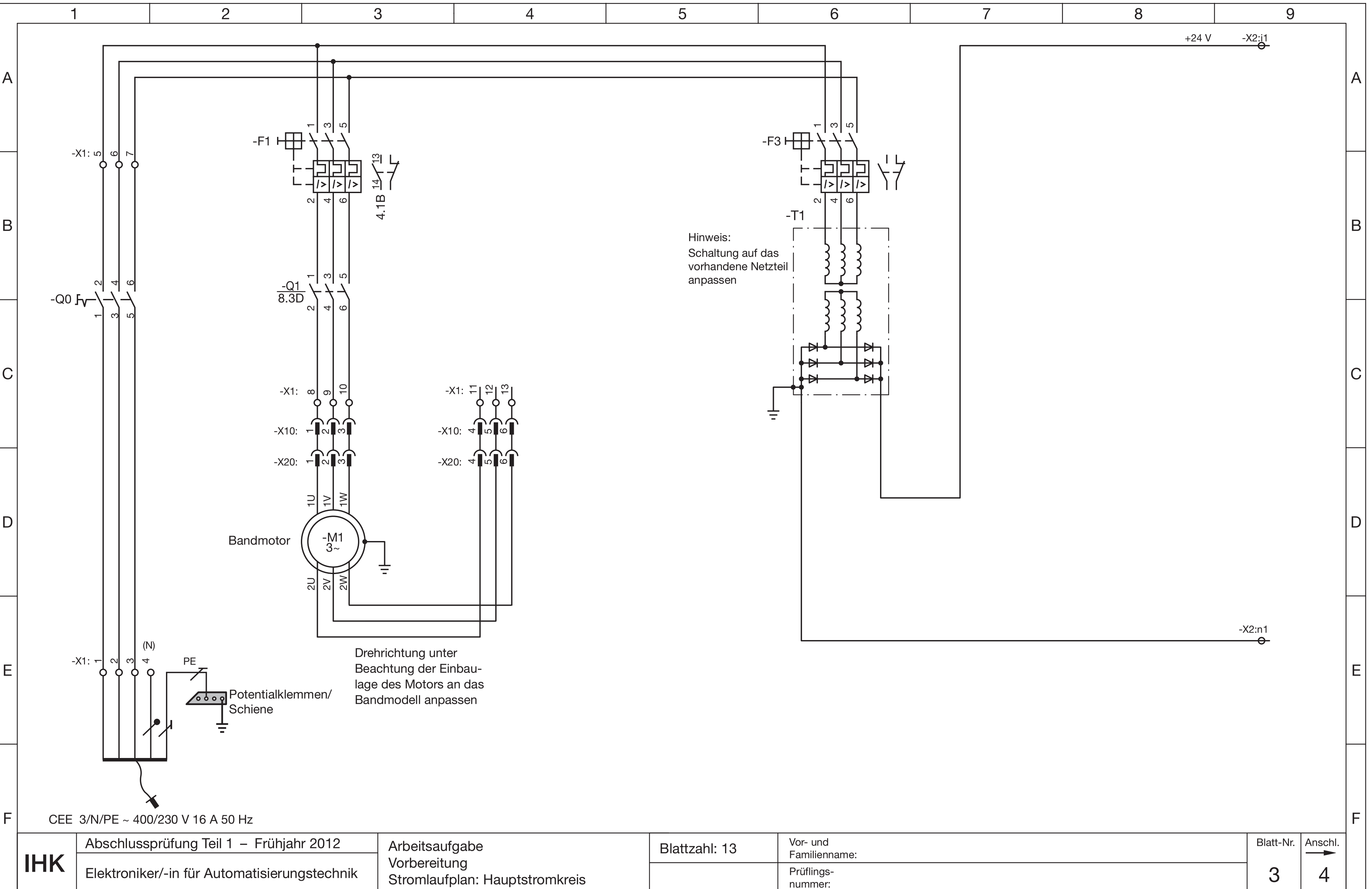
22

Die Einbaumaße/Bohrungen sind an die entsprechenden Schaltschranktypen und die verwendeten Bauteile anzupassen.

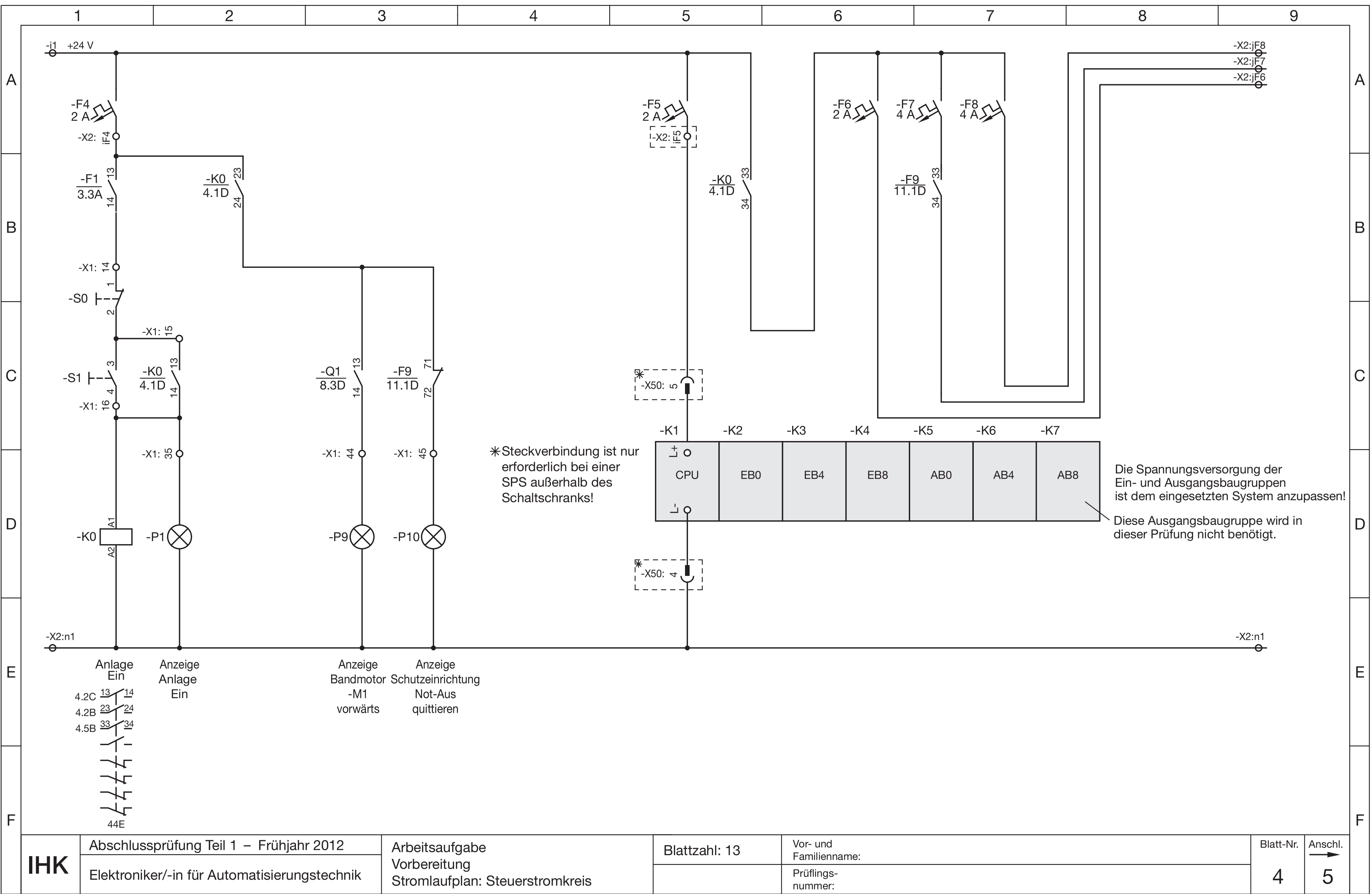
Bestückung Schaltschranktür

Einbauplatz	Betriebsmittel	Bemerkung	Bezeichnung
1	Leuchtdrucktaster -S1/-P1	weiß	Anlage "Ein"
2	Leuchtdrucktaster -S2/-P3	weiß	Vorwahl Betriebsart "Hand"
3	Leuchtdrucktaster -S3/-P4	weiß	Vorwahl Betriebsart "Automatik"
4	Leuchtdrucktaster -S4/-P8	weiß	Automatik Start
5			
6			
7			
8	Leuchtmelder -P5	weiß	Betriebsdruck vorhanden
9	Leuchtdrucktaster -S9/-P10	blau	Quittierung Schutzeinrichtung
10			
11	Taster -S0	rot	Anlage "Aus"
12			
13			
14			
15			
16	Leuchtdrucktaster -S5/-P9	weiß	Tippbetrieb Bandmotor -M1 vorwärts
17	Leuchtdrucktaster -S7/-P7	weiß	Zylinder -M4 ausfahren (Hand)
18	Leuchtdrucktaster -S6/-P6	weiß	Zylinder -M4 einfahren (Hand)
19			
20			
21	Rasttaster Not-Aus -S8	rot/gelbe Scheibe	
22	Hauptschalter -Q0	3-polig, 16 A	

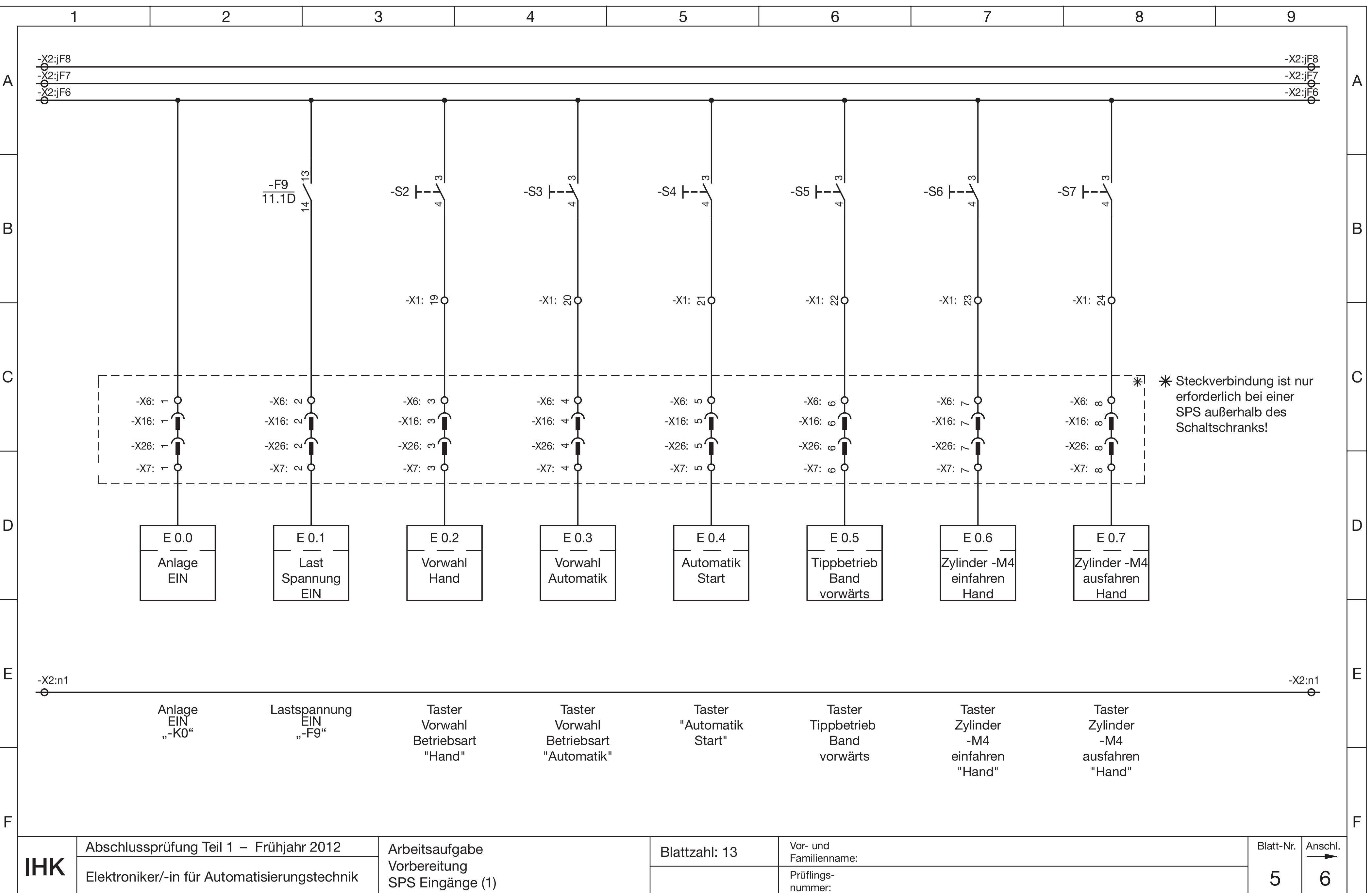
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung Aufbau: Schaltschrank-Tür	Blattzahl 13	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 2	Anschl. → 3



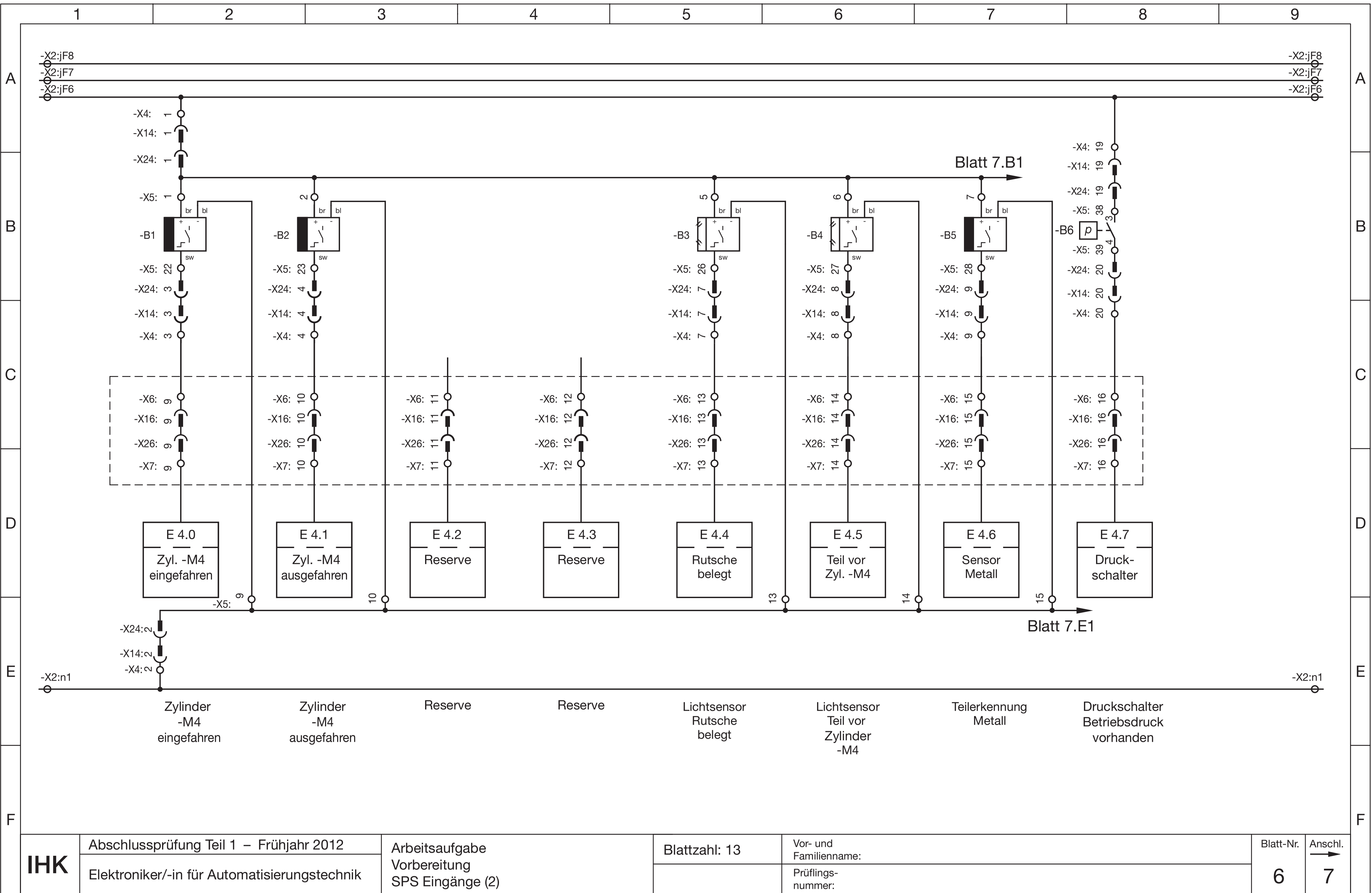
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
+24 V
-X2:i1
-X1: 5 6 7
-Q0
-F1
4.1B
-Q1
8.3D
-X1: 8 9 10
-X10: 1 2 3
-X20: 1 2 3
1U 1V 1W
Bandmotor
-M1
3~
2U 2V 2W
-X1: 11 12 13
-X10: 4 5 6
-X20: 4 5 6
-F3
-T1
Hinweis:
Schaltung auf das
vorhandene Netzteil
anpassen
-X2:n1
-X1: 1 2 3 4
(N)
PE
Potentialklemmen/
Schiene
Drehrichtung unter
Beachtung der Einbau-
lage des Motors an das
Bandmodell anpassen
CEE 3/N/PE ~ 400/230 V 16 A 50 Hz
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
Stromlaufplan: Hauptstromkreis
Blattzahl: 13
Vor- und
Familienname:
Prüflings-
nummer:
Blatt-Nr.
3
Anschl.
4



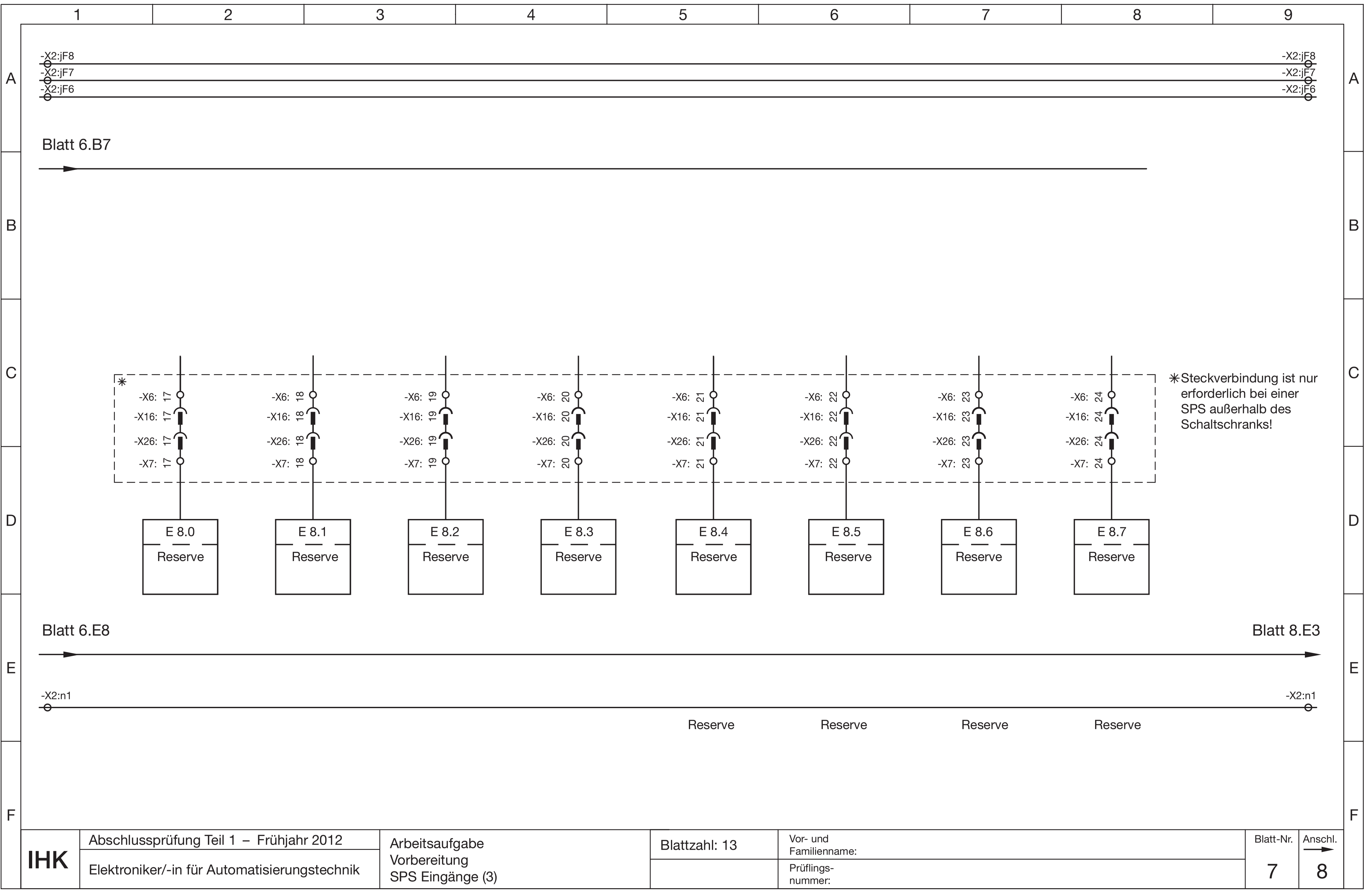
F12 3140 B1 -go-gelb-210411



-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-F9
11.1D
-S2
-S3
-S4
-S5
-S6
-S7
-X1: 19
-X1: 20
-X1: 21
-X1: 22
-X1: 23
-X1: 24
-X6:
-X16:
-X26:
-X7:
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks!
E 0.0
Anlage EIN
E 0.1
Last Spannung EIN
E 0.2
Vorwahl Hand
E 0.3
Vorwahl Automatik
E 0.4
Automatik Start
E 0.5
Tippbetrieb Band vorwärts
E 0.6
Zylinder -M4 einfahren Hand
E 0.7
Zylinder -M4 ausfahren Hand
-X2:n1
Anlage EIN „-K0“
Lastspannung EIN „-F9“
Taster Vorwahl Betriebsart "Hand"
Taster Vorwahl Betriebsart "Automatik"
Taster "Automatik Start"
Taster Tippbetrieb Band vorwärts
Taster Zylinder -M4 einfahren "Hand"
Taster Zylinder -M4 ausfahren "Hand"
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Eingänge (1)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr.
5
Anschl.
6



-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
Blatt 7.B1
-B1
-B2
-B3
-B4
-B5
-B6
E 4.0
Zyl. -M4
eingefahren
E 4.1
Zyl. -M4
ausgefahren
E 4.2
Reserve
E 4.3
Reserve
E 4.4
Rutsche
belegt
E 4.5
Teil vor
Zyl. -M4
E 4.6
Sensor
Metall
E 4.7
Druck-
schalter
Blatt 7.E1
-X2:n1
Zylinder -M4 eingefahren
Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Reserve
Lichtsensor Rutsche belegt
Lichtsensor Teil vor Zylinder -M4
Teilerkennung Metall
Druckschalter Betriebsdruck vorhanden
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Eingänge (2)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr.
6
Anschl.
7


1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
Blatt 6.B7
-X6: 17
-X16: 17
-X26: 17
-X7: 17
-X6: 18
-X16: 18
-X26: 18
-X7: 18
-X6: 19
-X16: 19
-X26: 19
-X7: 19
-X6: 20
-X16: 20
-X26: 20
-X7: 20
-X6: 21
-X16: 21
-X26: 21
-X7: 21
-X6: 22
-X16: 22
-X26: 22
-X7: 22
-X6: 23
-X16: 23
-X26: 23
-X7: 23
-X6: 24
-X16: 24
-X26: 24
-X7: 24
∗Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks!
E 8.0
Reserve
E 8.1
Reserve
E 8.2
Reserve
E 8.3
Reserve
E 8.4
Reserve
E 8.5
Reserve
E 8.6
Reserve
E 8.7
Reserve
Blatt 6.E8
Blatt 8.E3
-X2:n1
-X2:n1
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Eingänge (3)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr. 7
Anschl. 8

-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6

-X50: 1

A 0.0	A 0.1	A 0.2	A 0.3	A 0.4	A 0.5	A 0.6	A 0.7
Reserve	-M1	-M0	-M2	-M3	Reserve	Reserve	Reserve
-X9: 1	-X9: 2	-X9: 3	-X9: 4	-X9: 5	-X9: 6	-X9: 7	-X9: 8
-X28: 1	-X28: 2	-X28: 3	-X28: 4	-X28: 5	-X28: 6	-X28: 7	-X28: 8
-X18: 1	-X18: 2	-X18: 3	-X18: 4	-X18: 5	-X18: 6	-X18: 7	-X18: 8
-X8: 1	-X8: 2	-X8: 3	-X8: 4	-X8: 5	-X8: 6	-X8: 7	-X8: 8
	-Q1 (A1 / A2)	-X4: 18	-X4: 14	-X4: 15			
		-X14: 18	-X14: 14	-X14: 15			
		-X24: 18	-X24: 14	-X24: 15			
		-X5: 37	-X5: 33	-X5: 34			
		-M0	-M2 (B)	-M3 (A)			
		-X5: 21	-X5: 17	-X5: 18			
Reserve	Bandmotor -M1 vorwärts	Hauptventil "Druckluft" EIN	Zylinder -M4 einfahren	Zylinder -M4 ausfahren	Reserve	Reserve	Reserve

✳ Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks!

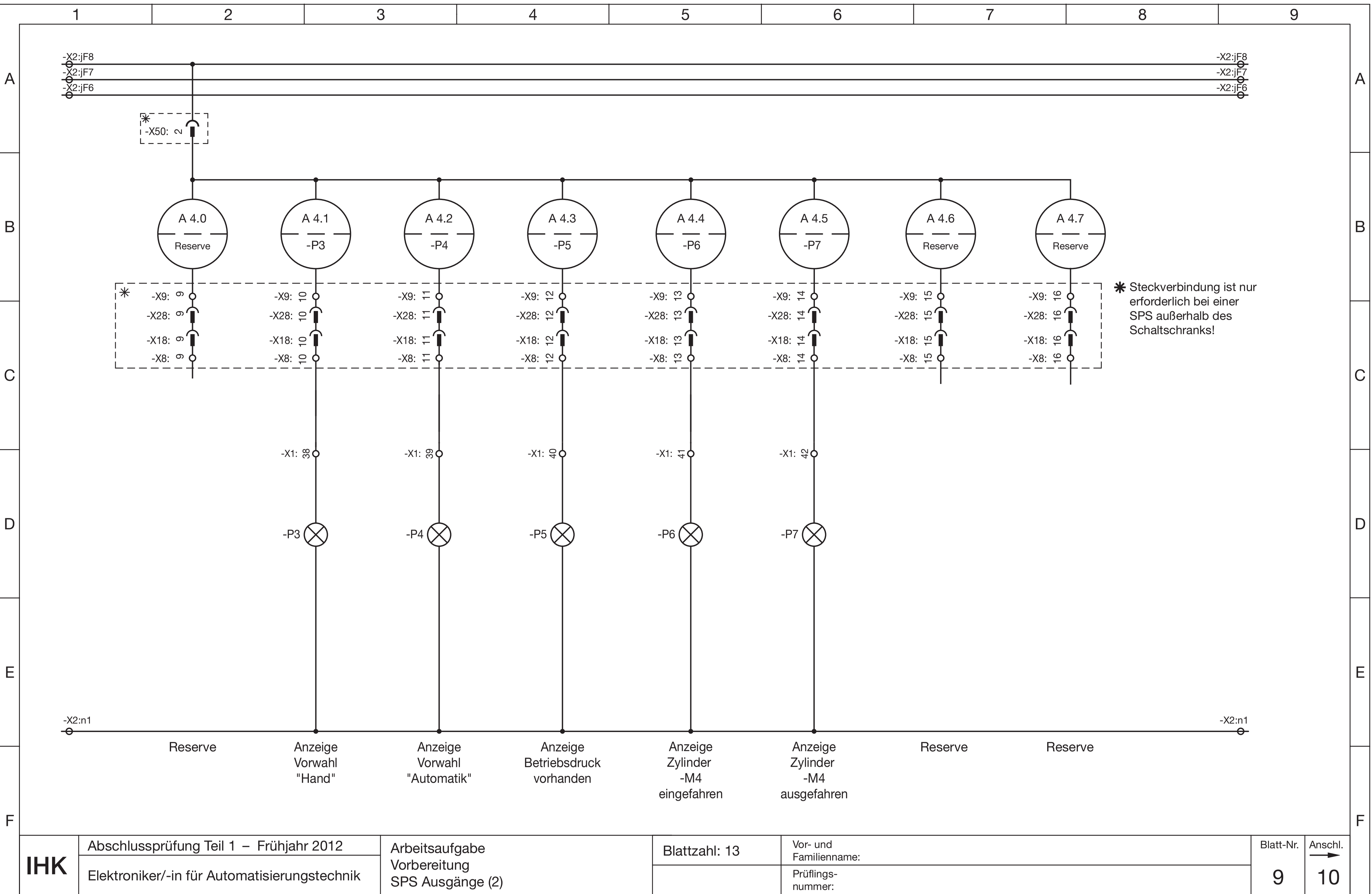
Blatt 7.E9

-X2:n1

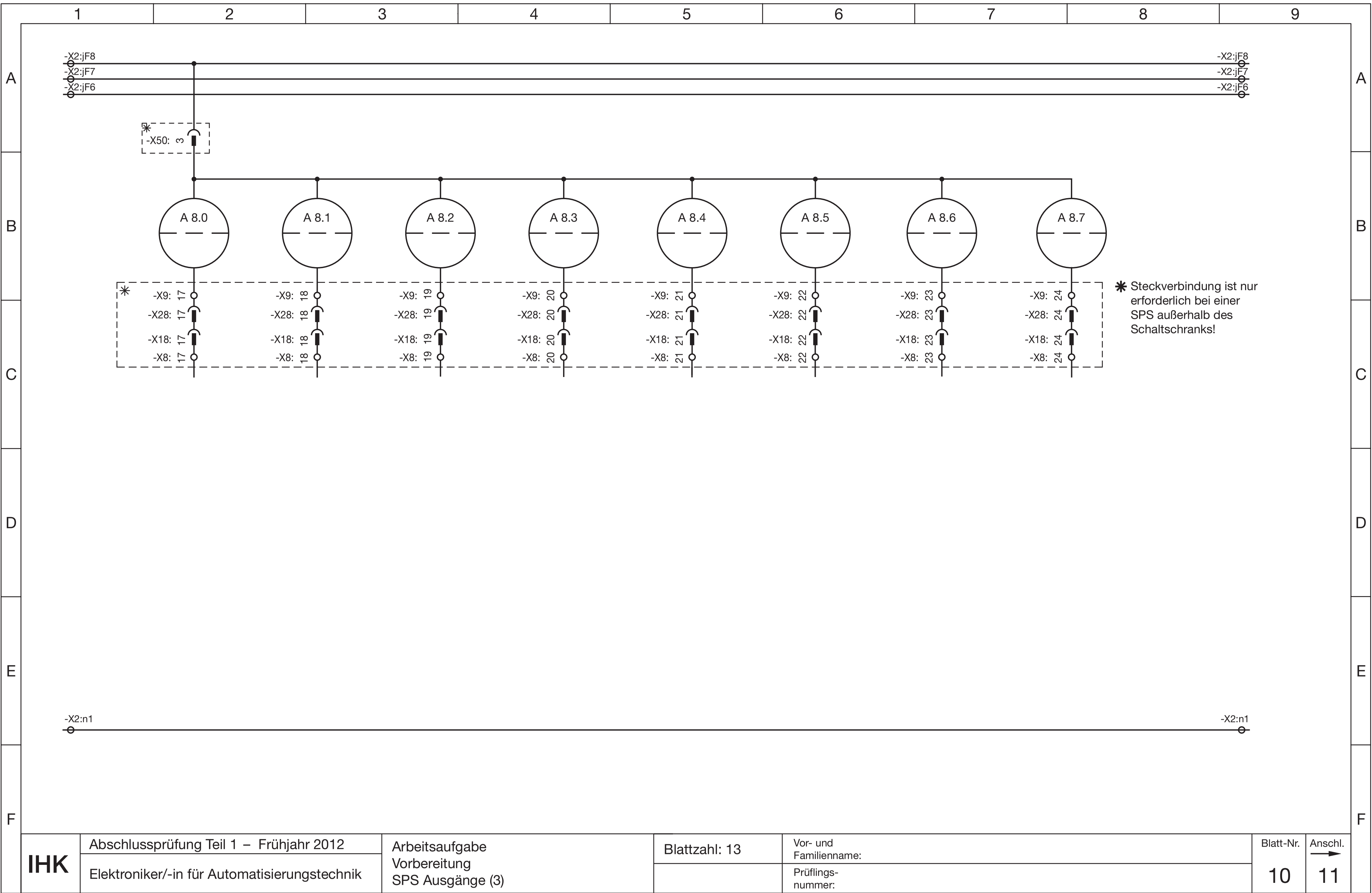
3.3B 1 2
3.3B 3 4
3.3B 5 6
4.3C 13 14
21 22
31 32
43 44
L22E

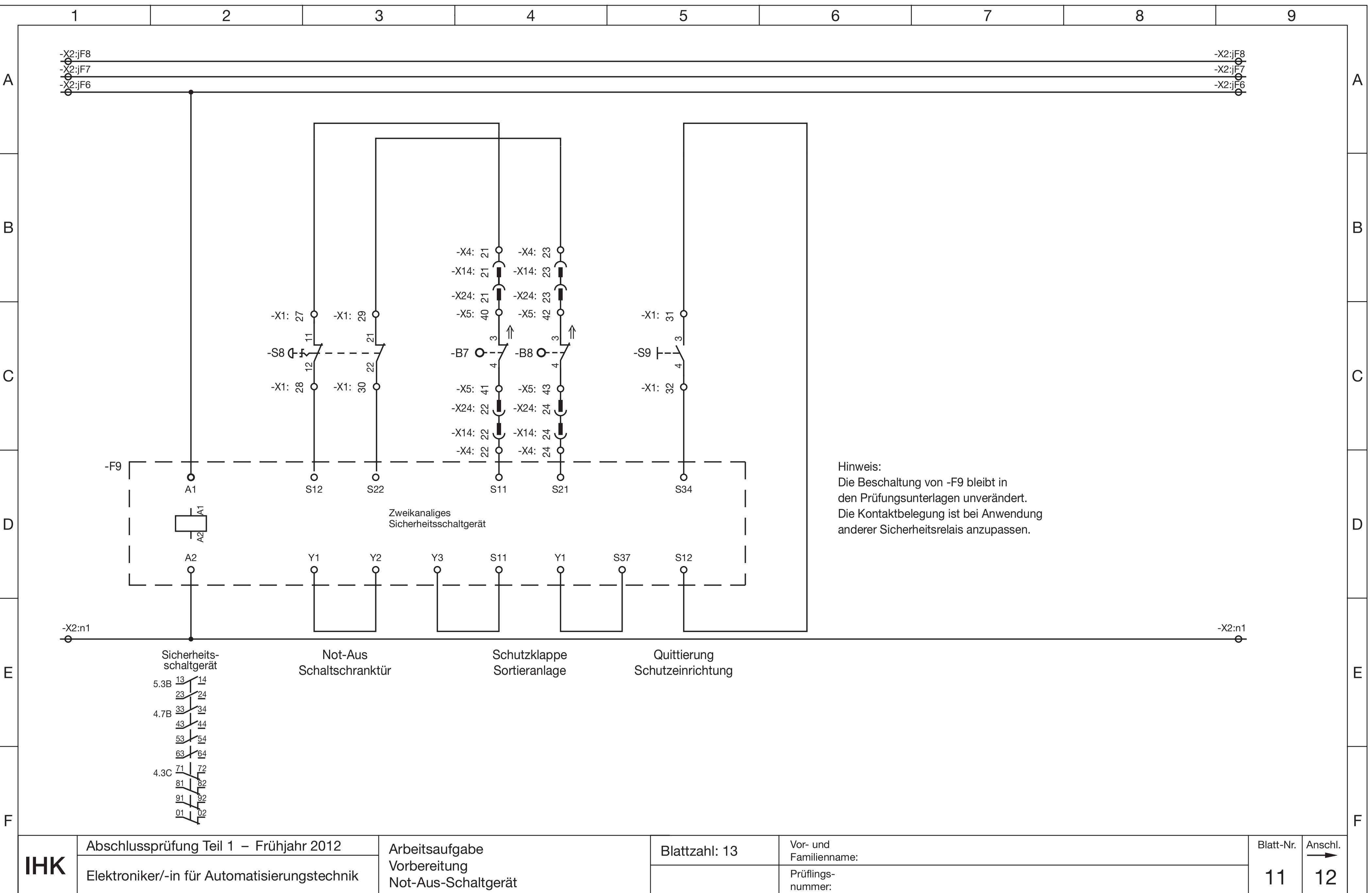
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012 / Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung SPS Ausgänge (1)	Blattzahl: 13	Vor- und Familienname: / Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 8	Anschl. 9





-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-X50: 2
A 4.0
Reserve
A 4.1
-P3
A 4.2
-P4
A 4.3
-P5
A 4.4
-P6
A 4.5
-P7
A 4.6
Reserve
A 4.7
Reserve
✱ Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks!
-X9:
-X28:
-X18:
-X8:
-X1: 38
-X1: 39
-X1: 40
-X1: 41
-X1: 42
-P3
-P4
-P5
-P6
-P7
-X2:n1
Reserve
Anzeige Vorwahl "Hand"
Anzeige Vorwahl "Automatik"
Anzeige Betriebsdruck vorhanden
Anzeige Zylinder -M4 eingefahren
Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren
Reserve
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Ausgänge (2)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr. 9
Anschl. 10


-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-X50: 3
A 8.0
A 8.1
A 8.2
A 8.3
A 8.4
A 8.5
A 8.6
A 8.7
-X9: 17 -X28: 17 -X18: 17 -X8: 17
-X9: 18 -X28: 18 -X18: 18 -X8: 18
-X9: 19 -X28: 19 -X18: 19 -X8: 19
-X9: 20 -X28: 20 -X18: 20 -X8: 20
-X9: 21 -X28: 21 -X18: 21 -X8: 21
-X9: 22 -X28: 22 -X18: 22 -X8: 22
-X9: 23 -X28: 23 -X18: 23 -X8: 23
-X9: 24 -X28: 24 -X18: 24 -X8: 24
✱ Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks!
-X2:n1
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
SPS Ausgänge (3)
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr. 10
Anschl. 11



-X2:jF8
-X2:jF7
-X2:jF6
-F9
A1
A2
S12
S22
S11
S21
S34
Y1
Y2
Y3
S11
Y1
S37
S12
-S8
-S9
-B7
-B8
-X1: 27
-X1: 28
-X1: 29
-X1: 30
-X1: 31
-X1: 32
-X4: 21
-X14: 21
-X24: 21
-X5: 40
-X5: 41
-X24: 22
-X14: 22
-X4: 22
-X4: 23
-X14: 23
-X24: 23
-X5: 42
-X5: 43
-X24: 24
-X14: 24
-X4: 24
Zweikanaliges
Sicherheitsschaltgerät
Hinweis:
Die Beschaltung von -F9 bleibt in
den Prüfungsunterlagen unverändert.
Die Kontaktbelegung ist bei Anwendung
anderer Sicherheitsrelais anzupassen.
-X2:n1
Sicherheits-
schaltgerät
5.3B
4.7B
4.3C
Not-Aus
Schaltschranktür
Schutzklappe
Sortieranlage
Quittierung
Schutzeinrichtung
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
Not-Aus-Schaltgerät
Blattzahl: 13
Vor- und
Familienname:
Prüflings-
nummer:
Blatt-Nr.
11
Anschl.
12

-X1 Klemmleiste im Schaltschrank

-X2 Klemmleiste im Schaltschrank

-X4 Klemmleiste im Schaltschrank am 24-poligen Stecker

-X5 Klemmleiste am Aktorikmodell

CEE 3/N/PE
~ 400/230 V
16A 50 Hz

Bandantrieb

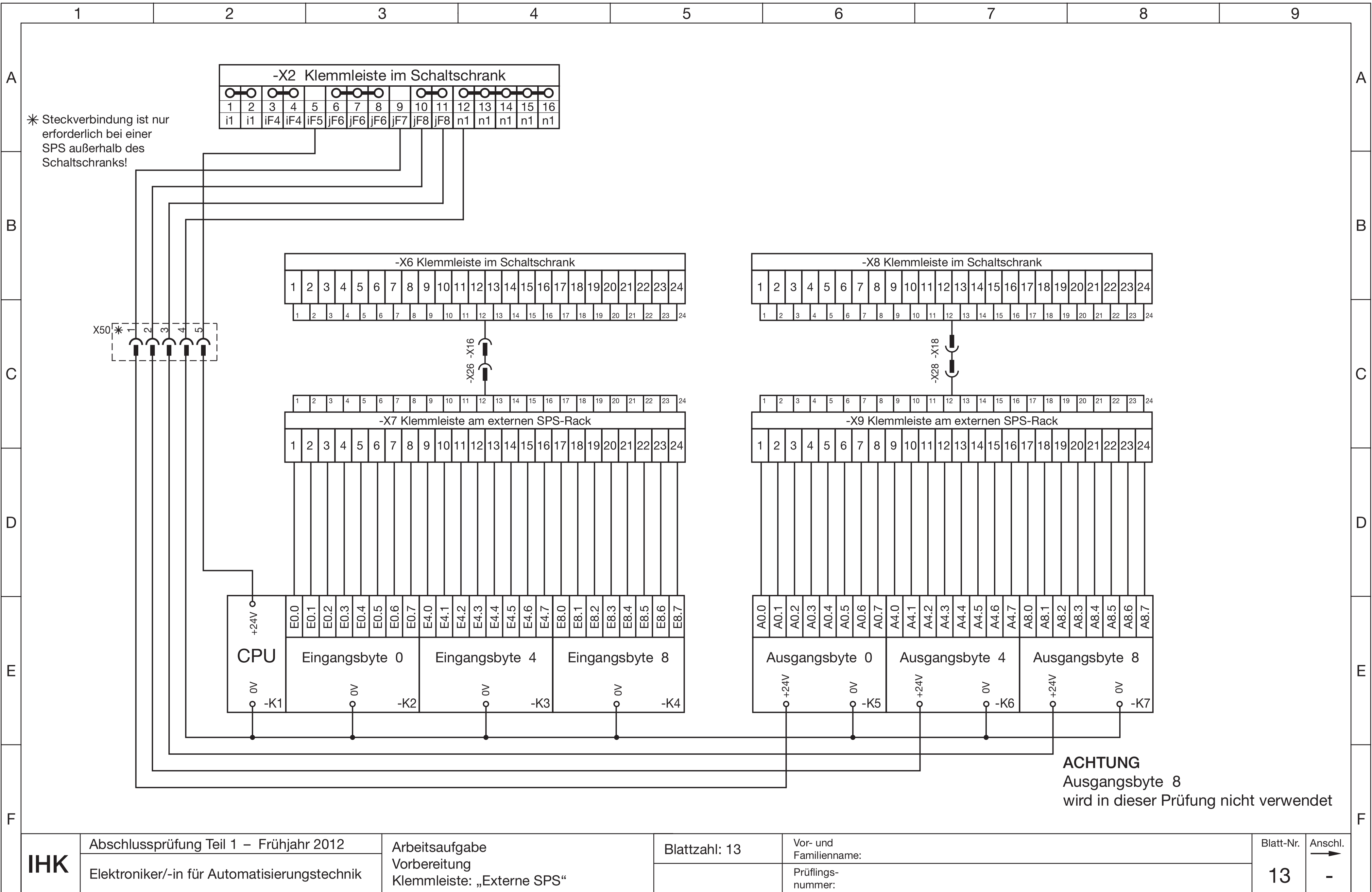
-M1
3~

-Q0

-X10 -X20 -X14 -X24

-S0	Taster Anlage Aus
-S1	Taster Anlage Ein
-S2	Taster Vorwahl Betriebsart "Hand"
-S3	Taster Vorwahl Betriebsart "Automatik"
-S4	Taster “Automatik Start“
-S5	Taster Tippbetrieb Band vorwärts
-S6	Taster Zylinder -M4 einfahren "Hand"
-S7	Taster Zylinder -M4 ausfahren "Hand"
-S8	Taster Not-Aus Schaltschranktür
-S9	Taster Quittierung Schutzeirichtung
-P1	Anzeige Anlage Ein
-P3	Anzeige Vorwahl "Hand"
-P4	Anzeige Vorwahl "Automatik"
-P5	Anzeige Betriebsdruck vorhanden
-P6	Anzeige Zylinder -M4 eingefahren
-P7	Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren
-P9	Anzeige Bandmotor -M1 vorwärts
-P10	Anzeige Schutzeinrichtung Not-Aus quittieren
-B1	Zylinder -M4 eingefahren
-B2	Zylinder -M4 ausgefahren
-B3	Lichtsensor Rutsche belegt
-B4	Lichtsensor Teil vor Zylinder -M4
-B5	Sensor Teilerkennung Metall
-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden
-B7	Schutzklappe Sortieranlage Modell
-B8	Schutzklappe Sortieranlage Modell
-B9	
-B10	
-B11	
-M0	Hauptventil "Druckluft Ein"
-M2	Zylinder -M4 einfahren
-M3	Zylinder -M4 ausfahren
-M5	
-M6	

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung Anschlussplan: „Externe Betriebsmittel“	Blattzahl: 13	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 12 / Anschl. → 13



-X2 Klemmleiste im Schaltschrank
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
i1 i1 iF4 iF4 iF5 jF6 jF6 jF6 jF7 jF8 jF8 n1 n1 n1 n1 n1
✳ Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks!
X50 ✳
-X6 Klemmleiste im Schaltschrank
-X8 Klemmleiste im Schaltschrank
-X16 -X26
-X18 -X28
-X7 Klemmleiste am externen SPS-Rack
-X9 Klemmleiste am externen SPS-Rack
+24V
E0.0 E0.1 E0.2 E0.3 E0.4 E0.5 E0.6 E0.7 E4.0 E4.1 E4.2 E4.3 E4.4 E4.5 E4.6 E4.7 E8.0 E8.1 E8.2 E8.3 E8.4 E8.5 E8.6 E8.7
A0.0 A0.1 A0.2 A0.3 A0.4 A0.5 A0.6 A0.7 A4.0 A4.1 A4.2 A4.3 A4.4 A4.5 A4.6 A4.7 A8.0 A8.1 A8.2 A8.3 A8.4 A8.5 A8.6 A8.7
CPU
Eingangsbyte 0
Eingangsbyte 4
Eingangsbyte 8
Ausgangsbyte 0
Ausgangsbyte 4
Ausgangsbyte 8
0V
-K1 -K2 -K3 -K4 -K5 -K6 -K7
ACHTUNG
Ausgangsbyte 8
wird in dieser Prüfung nicht verwendet
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Vorbereitung
Klemmleiste: „Externe SPS“
Blattzahl: 13
Vor- und Familienname:
Prüflings-nummer:
Blatt-Nr.
13
Anschl.
-

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	
Arbeitsaufgabe Anlagenbeschreibung „Sortieranlage“	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Anlagenfunktion:

Die automatisierte Sortieranlage einer Fabrik wird eingesetzt, um Kunststoff- und Metallwürfel zu trennen. Über eine Rutsche werden die Würfel dem Förderband zugeführt. Durch den Lichtsensor -B3 (Rutsche belegt) wird das Band gestartet. Ist das Band mit einem Metallwürfel belegt, so wird dieser vom induktiven Sensor -B5 erkannt. Erreicht der Metallwürfel -B4, stoppt das Band und der Metallwürfel wird vom Zylinder -M4 ausgestoßen. Ist das Band mit einem Kunststoffwürfel belegt, so startet die Bandlaufzeit ($t = X$ sec), wenn der Würfel den Sensor -B4 erreicht hat. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Band automatisch abgeschaltet. Die Bandlaufzeit ist so zu wählen, dass der Würfel sicher im Behälter am Bandende abgelegt wird.

Anlagenstart:

Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 eingeschaltet, -K0 (Steuerung EIN) zieht an und stellt die 24 V Versorgungsspannung für die Sensoren und Aktoren bereit. Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage EIN) angezeigt. Der Leuchtmelder -P10 leuchtet (Schutzeinrichtung -F9 nicht quittiert) und die Meldeleuchten -P3 (Handbetrieb), -P4 (Automatik) und -P5 (Betriebsdruck) blinken. Wird -F9 mit Taster -S9 quittiert, erlischt -P10. -P5 leuchtet, wenn Druck vorhanden ist.

Betriebsartenvorwahl:

Nach dem Anlagenstart sind zwei Betriebsarten möglich. Wahlweise Handbetrieb oder Automatikbetrieb. Im Handbetrieb wird die Anlage eingerichtet. Im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage den Fertigungsprozess (Anlagenfunktion) ab.

Handbetrieb:

Wird der Taster -S2 (Vorwahl Hand) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Vorwahl Hand). Die Meldeleuchte -P4 blinkt nicht mehr und erlischt. Wird der Taster -S7 (Zylinder ausfahren) betätigt, so fährt der Zylinder -M4 aus, die Meldeleuchte -P6 (Zylinder eingefahren) erlischt und die Meldeleuchte -P7 leuchtet, sobald der Zylinder -M4 seine Endlage erreicht hat. Nach „Loslassen“ des Tasters -S7 verharrt der Zylinder in der vorderen Endlage (ausgefahren). Durch Betätigen des Tasters -S6 fährt der Zylinder ein, die Meldeleuchte -P7 erlischt und -P6 leuchtet erneut. Befindet sich der Zylinder -M4 in Grundstellung, so kann der Bandmotor eingeschaltet werden. Mit dem Taster -S5 (Bandmotor -M1 vorwärts) wird der Antriebsmotor im Tippbetrieb gefahren. Die Meldeleuchte -P9 leuchtet, solange der Taster -S5 betätigt ist.

Automatikbetrieb:

Wird der Taster -S3 (Automatikbetrieb) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P4 (Vorwahl Automatik) und die Meldeleuchte -P3 erlischt. Anschließend muss noch -S4 (Automatik Start) betätigt werden. Wird ein Metallwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, wird dieser vom Lichtsensor –B3 erkannt und der Bandvorlauf startet. Der Metallwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird durch das Transportband bis zum Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) befördert. Die Abschaltung des Bandvorlaufs erfolgt jedoch erst durch den Lichtsensor -B4 (Teil vor Zylinder -M4). Wenn die Abschaltung des Bandvorlaufs erfolgt ist, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 in die vordere Endlage (ausgefahren) und schiebt somit den Metallwürfel vom Transportband in das Metallmagazin. Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage (ausgefahren) erreicht hat (-B2 betätigt), fährt die Kolbenstange vom Zylinder -M4 wieder in die hintere Endlage (eingefahren, -B1 betätigt). Die Sortieranlage befindet sich wieder in Grundstellung.

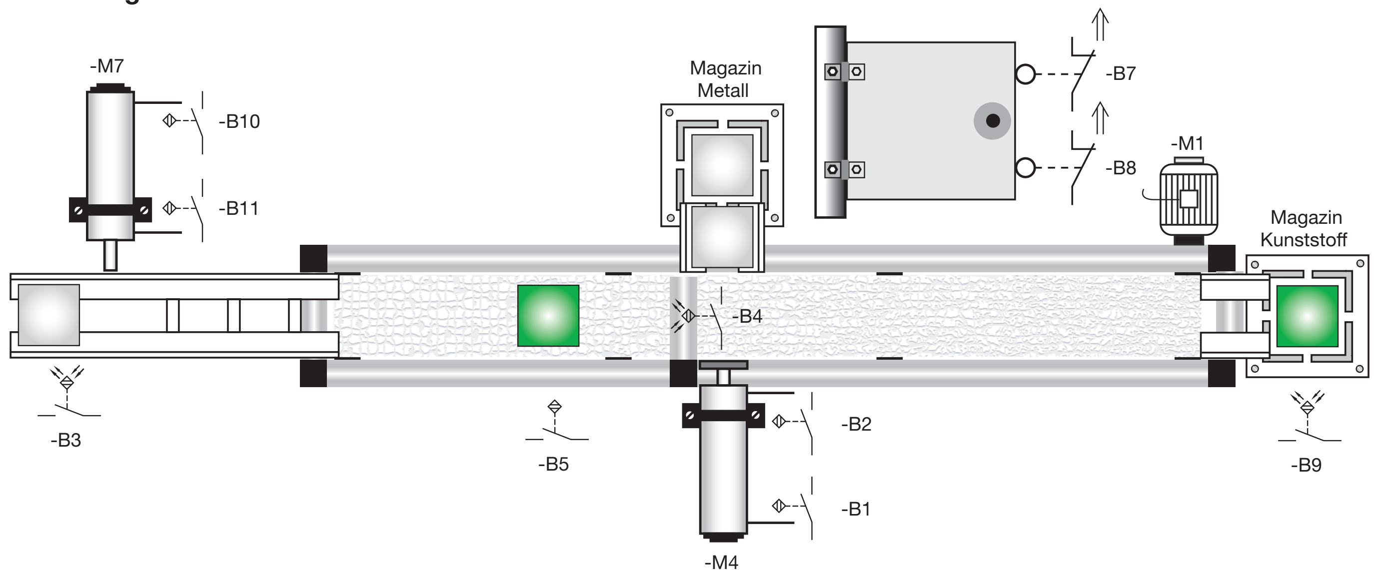
Wird ein Kunststoffwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt und vom Lichtsensor -B3 erkannt, wird der Bandvorlauf gestartet. Der Kunststoffwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird durch das Transportband bis zum Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) befördert. Wird kein Metallwürfel erkannt, befördert das Transportband den Kunststoffwürfel in das Magazin Kunststoff am Ende des Bands. Nach Ablauf der Bandlaufzeit ($t = X$ sec) wird das Band automatisch abgeschaltet. Die Bandlaufzeit ist so zu wählen, dass das Teil sicher im Kunststoffmagazin abgelegt wird.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	
Arbeitsaufgabe **Technologieschema und E-pneumatische Steuerung der „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

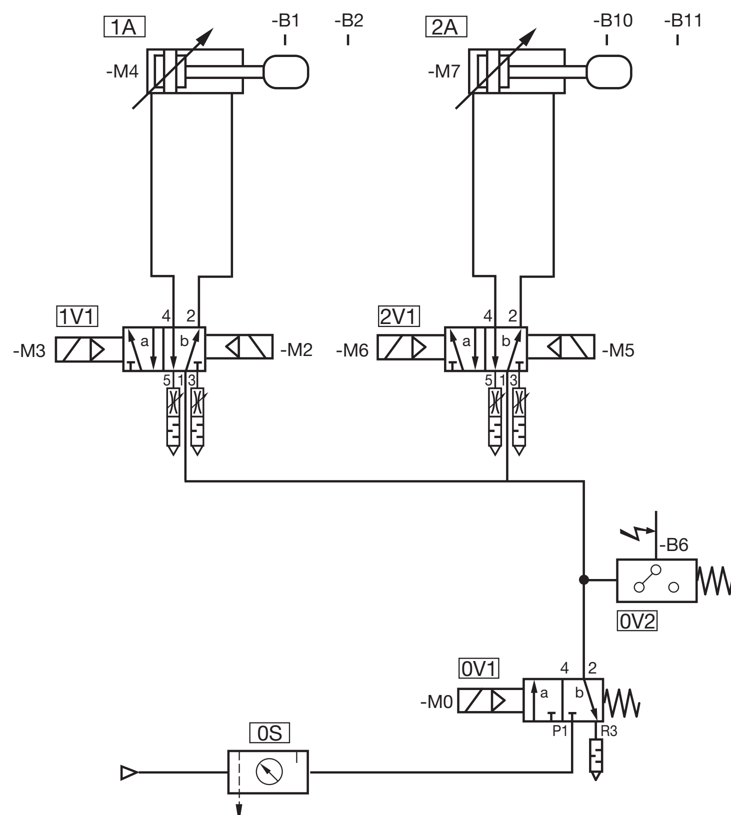
Allgemeines

Siehe Funktionsbeschreibung auf Seite 20

Technologieschema

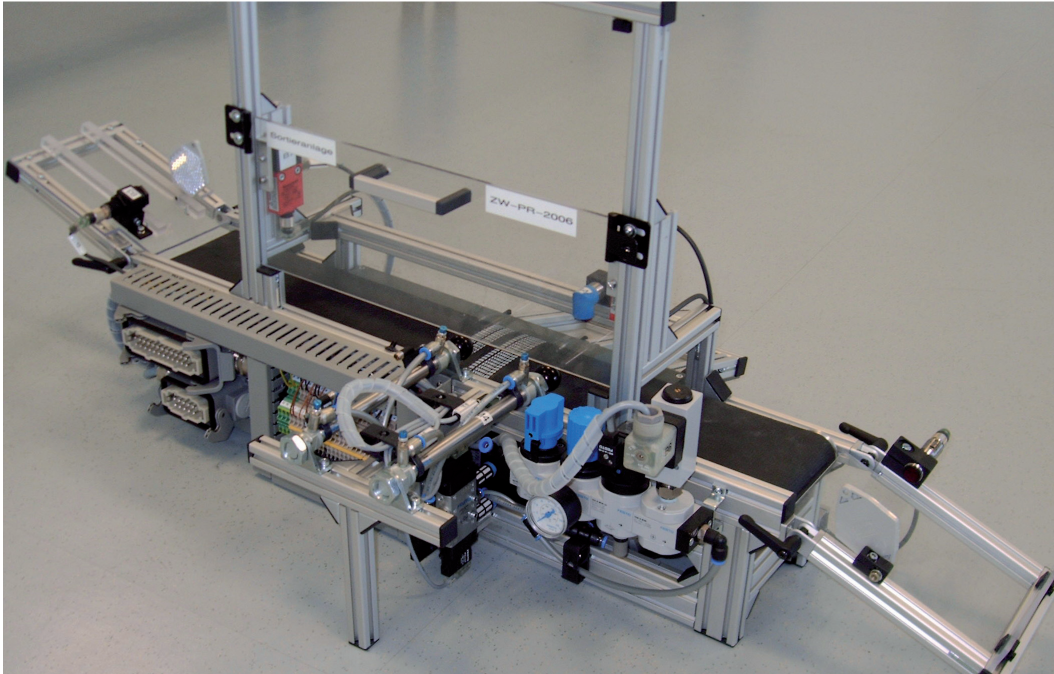


E-pneumatische Steuerung

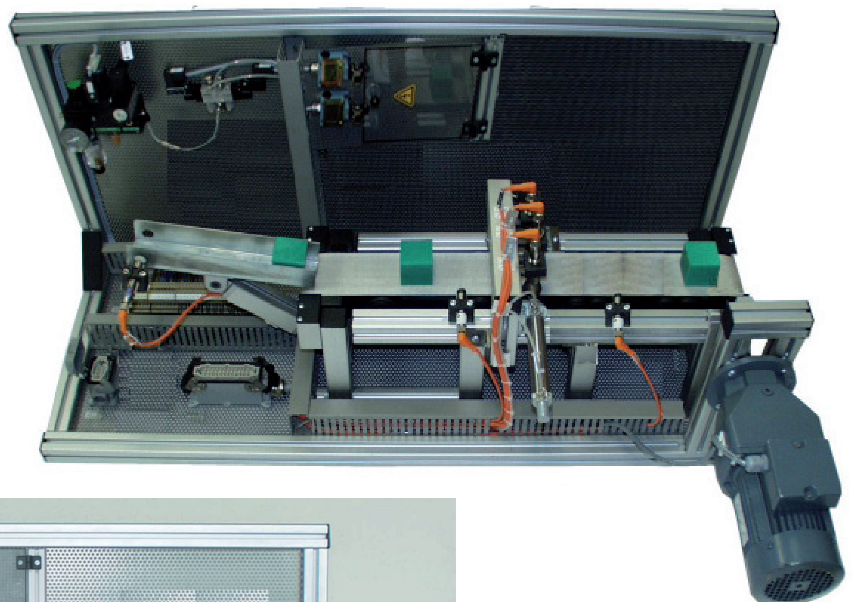


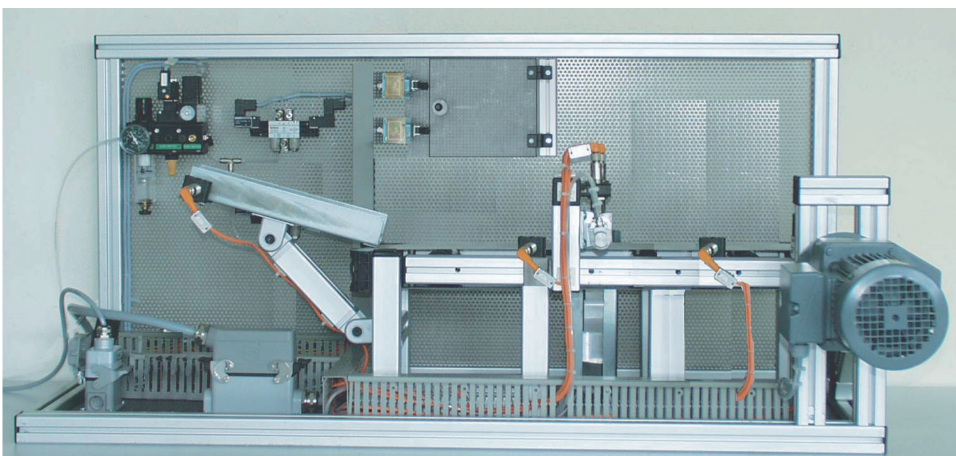
Arbeitsaufgabe **Varianten Aktorikmodell** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Vorschläge zum Aktorikmodell (Abbildungen entsprechen nicht der aktuellen Prüfung)



Bandlänge
ca. 500–600 mm





IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012

Arbeitsaufgabe **Material-Bereitstellungsliste** **Aktorikmodell „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau dienen die Abbildungen auf der Seite 25 dieses Hefts.

II Teile, die nach der Vormontagezeichnung vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen (Gleichzeitig Stückliste für Vormontagezeichnung):

1.	⊗	1	Filter-Druckregelventil (halbautomatisch) mit Manometer 0,5–10 bar G 1/4	
2.	⊗	1	Verteilstück G 1/4 schmal für P/E-Umformer (Druckschalter)	
3.	⊗	1	P/E-Umformer (Druckschalter) 0,5–8 bar mit Flansch-Anschluss G 1/4	
4.	⊗	1	3/2-Wegeventil elektrisch betätigt 24 V DC; G 1/4; sekundärentlüftend	
5.	⊗	1	Betätigungsspule für 3/2-Wegeventil 24 V DC; 4,8 W	
6.	⊗	1	Stecker mit Kabel für Betätigungsspule 2-polig + Schutzkontakt inkl. Dichtung für Kupplungsdose	
7.	⊗	1	Schalldämpfer G 1/4 für 3/2-Wegeventil	
8.	⊗	1	Befestigungswinkel für oben angeführte Teile „NL 2“ (Wartungseinheit)	
9.	⊗	2	Verblockungssatz NL 2 G 1/4 für oben angeführte Teile	
10.	③	2	ISO-Zylinder D 25x100 mm dw mit Abfrage	
11.	③	2	Fußbefestigung für Zylinder	
12.	③	2	5/2-Wegeventil Impulsausführung 24 V DC G 1/8	
13.	⑥	4	Kupplungsdose mit 3 m Kabel für das 5/2-Wegeventil	
14.	⑥	4	Drosselschalldämpfer G 1/8	
15.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm } passend zu Pos. 10 u. 12	
16.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/4 für PU-Rohr ∅ 6 mm } passend zu Pos. 10 u. 12	
17.	⑨	3	Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm	
18.	⑥	2	Steckfix G 1/8 gerade für PU-Rohr ∅ 4 mm	
19.	⊗	1	PU-Rohr farblos ∅ 4 mm; 6 m	
20.	⊗	43	Reihenklemme	
21.	⑥	5	PE-Reihenklemme	
22.	⊗	2	Querverbinder 10-polig	
23.	⊗	2	Abschlussplatte AP/PA	
24.	⊗	2	Endwinkel 8,5 mm	
25.	⊗	1	Tragschiene 15,0 × 35 gelocht, l = 300 mm	
26.	⊗	1	Verdrahtungskanal 75 × 25, l = 3 m	
27.	②	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X20
28.	②	2	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschr. (1 × externe. SPS)	-X20, -X50
29.	⊗	1	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE 400 V	-X10
30.	②	1	3 m PVC-Steuerleitung 7G1,5 300/500 V	
31.**	③	3	3 m PVC-Steuerleitung 25G1	
32.	⊗	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung	-X24
33.	⊗	156	Crimp-Buchse 2,5/1-1,5 qmm } oder Schraubverbindungen	
34.	⊗	156	Crimp-Stift 2,5/1-1,5 qmm } oder Schraubverbindungen	
35.	⑧	5	Induktiver Näherungsschalter 24 V DC, M8-1 mm/M12, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B1, -B2, -B5 -B10, -B11
36.	⑩	5	Klemmschelle DRM = 18 mm	
37.	③	3	Reflexions-Lichttaster M18, 400 mm, 24 V DC, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B3, -B4, -B9
38.	⑧	8	Steckverbinder M12, 3-polig, Länge 8 m passend zu den induktiven Näherungsschaltern und Reflexions-Lichttastern	

39.	①	-	Kapazitiver Näherungsschalter 18×1	
40.	⑥	4	Optional zur Pos. 35; Endlagenabfrage der Zylinder: Zylinderschalter mit Kabelanschluss 3 m PVC, 2-polig	
41.	⑥	4	Optional Klemmhalter für Zylinder ∅ × 25 mm zur Befestigung der Zylinderschalter am Zylinder Pos. 10	
42.	②	2	Positionsschalter mit Antrieb und Rollenschwenkhebel, Leitungseinführung, 400 V AC, 10 A, 1S+1Ö mit Verschraubung	-B7, -B8
43.	①	1***	Stirnradgetriebemotor (Flanschbefestigung, B5) mit zwei getrennten Wicklungen, P = 180 W, Abtriebsdrehzahl: 10 / 20 1/min oder 20 / 40 1/min	
44.	⊗	4	Kunststoffwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
45.	⊗	4	Metallwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
46.	⊗		Div. Befestigungsmaterial	
47.	⊗		Div. Verbrauchsmaterial (z. B. Aderendhülsen)	

↑ (Spalte 3) Material in dieser Prüfung
↑ (Spalte 2) Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

* abhängig von der Prüfungsorganisation

** Material für die externe SPS

*** Für das Simulationsmodell ist nur ein Motor mit zwei getrennten Wicklungen erforderlich (kein angeflanschtes Getriebe).

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	
Arbeitsaufgabe **Programmanpassung für eine speicherprogrammierbare Steuerung**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

1 Allgemeines

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags muss der Prüfling das Programm einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ändern bzw. ergänzen, danach in die SPS eingeben und den Programmablauf prüfen. Dieser Arbeitsauftrag soll der Prüfling an einem ihm vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System durchführen. Angaben zu dem erforderlichen SPS-System enthält die Standardbereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb. Zur Vorbereitung auf die Programmanpassung hat der Prüfling im Ausbildungsbetrieb den bereitgestellten Funktionsplan auf das vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte SPS-System umzusetzen. Dazu sind auf den folgenden Seiten die Beschreibung der Steuerung, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und der Funktionsplan gegeben. Die abgestimmte Anweisungsliste ist im Ausbildungsbetrieb auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen.

Zur Durchführung des Arbeitsauftrags ist das angepasste bzw. umgesetzte Steuerprogramm dokumentiert mitzubringen. Das Steuerprogramm muss für die Durchführung der Arbeitsaufgabe gespeichert bereitgestellt werden. Sofern dies nicht möglich ist, muss das Programm im Prüfbetrieb vor Beginn des Arbeitsauftrags eingegeben werden.

2 Hinweise zur Steuerung „Sortieranlage“

2.1 Funktionsbeschreibung des Steuerungsprozesses

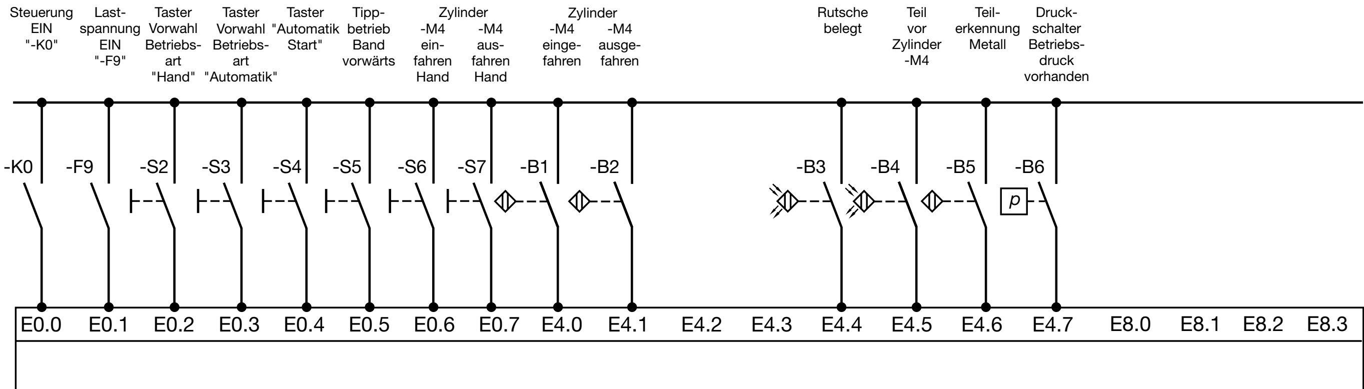
Die Funktionsbeschreibung zur speicherprogrammierbaren Steuerung finden Sie auf Seite 20 und 21 dieses Hefts.

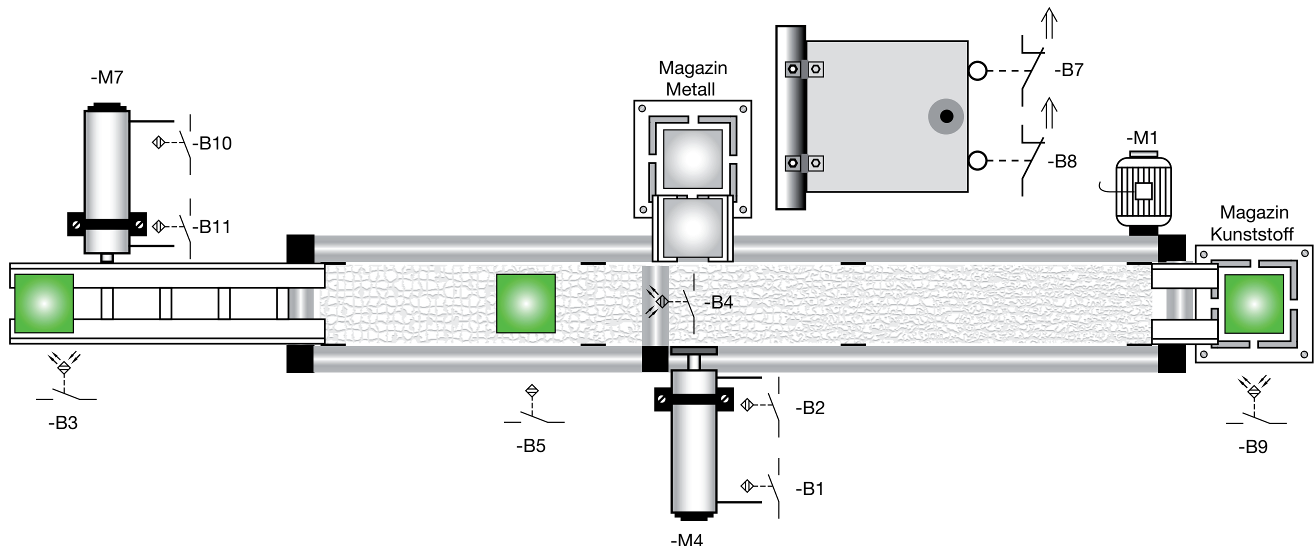
IHK

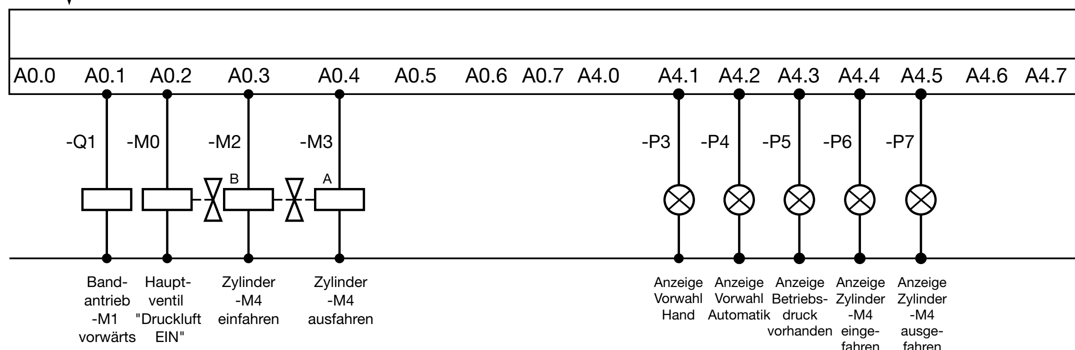
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012

Arbeitsaufgabe
Technologieschema – Grundprogramm
„Sortieranlage“

Elektroniker/-in für
Automatisierungstechnik







IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	Blatt 1 von 2
Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Operand		Betriebsmittel-kennzeichen	Funktion
Ausgänge:			
A 0.0		Res.	Reserve
A 0.1		-Q1	Bandmotor -M1 vorwärts
A 0.2		-M0	Hauptventil „Druckluft EIN“
A 0.3		-M2	Zylinder -M4 einfahren
A 0.4		-M3	Zylinder -M4 ausfahren
A 0.5		Res.	Reserve
A 0.6		Res.	Reserve
A 0.7		Res.	Reserve
A 4.0		Res.	Reserve
A 4.1		-P3	Anzeige Vorwahl „Hand“
A 4.2		-P4	Anzeige Vorwahl „Automatik“
A 4.3		-P5	Anzeige Betriebsdruck vorhanden
A 4.4		-P6	Anzeige Zylinder -M4 eingefahren
A 4.5		-P7	Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren
A 4.6		Res.	Reserve
A 4.7		Res.	Reserve
Eingänge:			
E 0.0		-K0	Anlage EIN „-K0“
E 0.1		-F9	Lastspannung EIN „-F9“
E 0.2		-S2	Taster Vorwahl Betriebsart „Hand“
E 0.3		-S3	Taster Vorwahl Betriebsart „Automatik“
E 0.4		-S4	Taster „Automatik Start“
E 0.5		-S5	Taster Tippbetrieb Band vorwärts
E 0.6		-S6	Taster Zylinder -M4 einfahren „Hand“
E 0.7		-S7	Taster Zylinder -M4 ausfahren „Hand“
E 4.0		-B1	Zylinder -M4 eingefahren
E 4.1		-B2	Zylinder -M4 ausgefahren
E 4.2		Res.	Reserve
E 4.3		Res.	Reserve
E 4.4		-B3	Rutsche belegt
E 4.5		-B4	Teil vor Zylinder -M4
E 4.6		-B5	Teilerkennung Metall
E 4.7		-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden
E 8.0		Res.	Reserve
E 8.1		Res.	Reserve
E 8.2		Res.	Reserve
E 8.3		Res.	Reserve

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012		Blatt 2 von 2
Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Operand		Betriebsmittel-kennzeichen	Funktion
Merker:			
M 2.0		M20	Merker Vorwahl „Hand“
M 2.1		M21	Merker Vorwahl „Automatik“
M 5.5		M55	Blinktaktmerker 1 Hz
M 10.2		M102	Merker Band wurde belegt Speicher
M 10.3		M103	Merker Metall erkannt Speicher
M 10.4		M104	Merker Kunststoff erkannt Speicher
M 11.0		M110	Merker Ablaufende, Band rücksetzen
M 11.2		M112	Merker Bandtransport zur Ablage
M 15.0		M150	Merker „Automatik Start“
M 15.1		M151	Merker Bandnachlaufzeit zur Ablage
M 15.2		M152	Merker Not-Aus während der Bandnachlaufzeit
Zeiten:			
T1		T1	Bandnachlaufzeit zur Ablage „3 s“

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Netzwerk	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
				Netzwerk: 1 Taktgenerator 1Hz		M 5.5	M55	Blinktaktmerker 1 Hz
-S2	Taster Vorwahl Betriebsart "Hand"	E 0.2		Netzwerk: 2 Merker Vorwahl Betriebsart "Hand"		M 2.0	M20	Merker Vorwahl "Hand"
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0						
-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7						
-S3	Taster Vorwahl Betriebsart "Automatik"	E 0.3						
-S3	Taster Vorwahl Betriebsart "Automatik"	E 0.3		Netzwerk: 3 Merker Vorwahl Betriebsart "Automatik"		M 2.1	M21	Merker Vorwahl "Automatik"
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0						
-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7						
-S2	Taster Vorwahl Betriebsart "Hand"	E 0.2						

G

≥1

S R Q

≥1

S R Q

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung der praktischen Aufgabe	Blattzahl 8	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 1	Anschl. → 2

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 4 – Merker Band wurde belegt Speicher

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
-B3	Rutsche belegt	E 4.4	
M110	Ablaufende, Band rücksetzen	M 11.0	

&, S, R, Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
	M 10.2	M102 Merker Band wurde belegt Speicher

Netzwerk: 5 – Merker Bandtransport zur Ablage

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-B3	Rutsche belegt	E 4.4	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M103	Metall erkannt Speicher	M 10.3	
M110	Ablaufende, Band rücksetzen	M 11.0	

&, ≥1, S, R, Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
	M 11.2	M112 Merker Bandtransport zur Ablage

Netzwerk: 6 – Merker Metall erkannt Speicher

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M102	Band wurde belegt Speicher	M 10.2	
M112	Merker Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
-B5	Teilerkennung Metall	E 4.6	
-B4	Teil vor Zylinder -M4	E 4.5	
M103	Metall erkannt Speicher	M 10.3	

&, &, S, R, Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
	M 10.3	M103 Merker Metall erkannt Speicher

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 7 Merker Kunststoff erkannt Speicher

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Verknüpfung
M102	Band wurde belegt Speicher	M 10.2		& → S
-B4	Teil vor Zylinder -M4	E 4.5		& → S
M103	Metall erkannt Speicher	M 10.3		& (negiert) → S
M112	Bandtransport zur Ablage	M 11.2		& → S
M110	Ablaufende, Band rücksetzen	M 11.0		& → R
M104	Kunststoff erkannt Speicher	M 10.4		& → R

Ausgang	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
Q		M 10.4	M104 Merker Kunststoff erkannt Speicher

Netzwerk: 8 Merker "Automatik Start"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Verknüpfung
M21	Merker Vorwahl „Automatik“	M 2.1		& → S
-S4	Taster "Automatik Start"	E 0.4		& → S
M21	Merker Vorwahl „Automatik“	M 2.1		≥1 (negiert) → R
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0		≥1 (negiert) → R
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1		≥1 (negiert) → R

Ausgang	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
Q		M 15.0	M150 Merker Automatik Start

Netzwerk: 9 Merker Bandnachlauf zur Ablage

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Verknüpfung
M112	Bandtransport zur Ablage	M 11.2		& → S
-B4	Teil vor Zylinder -M4	E 4.5		& → S
T1	Bandnachlaufzeit zur Ablage	T 1		≥1 → R
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0		≥1 (negiert) → R

Ausgang	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
Q		M 15.1	M151 Merker Bandnachlauf zur Ablage

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 10 — Merker Not-Aus während der Bandnachlaufzeit

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M151	Bandnachlaufzeit zur Ablage	M 15.1	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
T1	Bandlaufzeit zur Ablage	T 1	
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	

&
≥1
S
R Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 15.2	M152	Merker Not-Aus während der Bandnachlaufzeit

Netzwerk: 11 — Merker Bandnachlaufzeit zur Ablage

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M152	Not-Aus während der Bandnachlaufzeit	M 15.2	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
M21	Merker Vorwahl „Automatik“	M 2.1	
M104	Kunststoff erkannt Speicher	M 10.4	
M151	Bandnachlaufzeit zur Ablage	M 15.1	
M110	Ablaufende, Band rücksetzen	M 11.0	

≥1
&
T1
S_SEVERZ
S DUAL
3s TW DEZ
R Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 11.0	M110	Merker Ablaufende, Band rücksetzen

Netzwerk: 12 — Hauptventil "Druckluft" EIN

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	

&

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.2	-M0	Hauptventil "Druckluft EIN"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
-B1	Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-S5	Tippbetrieb Band vorwärts	E 0.5	
M103	Metall erkannt Speicher	M 10.3	
M112	Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M150	Merker "Automatik Start"	M 15.0	

Netzwerk: 13 Bandbetrieb M1 vorwärts

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.1	-Q1	Bandmotor -M1 vorwärts

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung der praktischen Aufgabe	Blattzahl 8	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 5	Anschl. → 6

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 14 Zylinder -M4 ausfahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-Q1	Bandmotor -M1 vorwärts	A 0.1	
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
-B1	Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0	
M150	Merker Automatik Start	M 15.0	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M102	Band wurde belegt Speicher	M 10.2	
M103	Metall erkannt Speicher	M 10.3	
M112	Bandtransport zur Ablage	M 11.2	
-B4	Teil vor Zylinder -M4	E 4.5	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-S6	Zylinder -M4 einfahren "Hand"	E 0.6	
-S7	Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	E 0.7	

&
≥1
&
&

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.4	-M3	Zylinder -M4 ausfahren

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Vorbereitung der praktischen Aufgabe	Blattzahl 8	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 6 / Anschl. → 7

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 15 Zylinder -M4 einfahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
-F9	Lastspannung EIN "-F9"	E 0.1	
-B1	Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0	
M150	Merker "Automatik Start"	M 15.0	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
-B2	Zylinder -M4 ausgefahren	E 4.1	
-Q1	Bandmotor -M1 vorwärts	A 0.1	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-S6	Zylinder -M4 einfahren "Hand"	E 0.6	
-S7	Zylinder -M4 ausfahren "Hand"	E 0.7	

Ausgang: A 0.3 -M2 Zylinder -M4 einfahren

Netzwerk: 16 Anzeige Vorwahl "Hand"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

Ausgang: A 4.1 -P3 Anzeige Vorwahl "Hand"

Netzwerk: 17 Anzeige Vorwahl "Automatik"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
M21	Merker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
M20	Merker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

Ausgang: A 4.2 -P4 Anzeige Vorwahl "Automatik"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 18 Anzeige Betriebsdruck vorhanden

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7	
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
-B6	Druckschalter Betriebsdruck vorhanden	E 4.7	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

Logic: & (E 0.0, negated E 4.7, M 5.5); ≥1 (E 4.7, output of &) → A 4.3

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 4.3	-P5	Anzeige Betriebsdruck vorhanden

Netzwerk: 19 Anzeige Zylinder -M4 eingefahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
-B1	Zylinder -M4 eingefahren	E 4.0	

Logic: & (E 0.0, E 4.0) → A 4.4

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 4.4	-P6	Anzeige Zylinder -M4 eingefahren

Netzwerk: 20 Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage EIN "-K0"	E 0.0	
-B2	Zylinder -M4 ausgefahren	E 4.1	

Logic: & (E 0.0, E 4.1) → A 4.5

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 4.5	-P7	Anzeige Zylinder -M4 ausgefahren

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	
Arbeitsaufgabe **Checkliste Grundprogramm** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

Funktionstabelle

Lfd. Nr.	Teilfunktionen	Prüfling: Funktion gegeben	
		ja	nein
1.	Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 (-K0 Ein) eingeschaltet.		
2.	Mit dem Taster -S9 (Quittierung Schutzeinrichtung) lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. Der Leuchtmelder -P10 erlischt.		
3.	Die Meldeleuchten -P3 (Anzeige Vorwahl Hand) und -P4 (Anzeige Vorwahl Automatik) blinken mit der Taktfrequenz von 1 Hz, solange noch keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde.		
4.	Über die Taster -S2 bzw. -S3 lässt sich bei vorhandenem Betriebsdruck die Vorwahl „Hand“ bzw. „Automatik“ vorwählen. Dies wird dann über die Meldeleuchten -P3 bzw. -P4 mit Dauerlicht angezeigt.		
5.	Bei der Vorwahl „Hand“ lässt sich das Transportband (-M1) im Tippbetrieb über den Taster -S5 vorfahren, wenn der Zylinder -M4 sich in Grundstellung befindet. Dies wird über die Meldeleuchte -P9 angezeigt.		
6.	Bei der Vorwahl „Hand“ lässt sich die Kolbenstange des Zylinder -M4 über die Taster -S6 bzw. -S7 ein- bzw. ausfahren. Die Position des Zylinders wird über die Meldeleuchte -P6 bzw. -P7 angezeigt.		
7.	Ist mit dem Taster -S3 „Automatik“ vorgewählt sowie -S4 „Automatik Start“ betätigt und wird ein Metallwürfel auf die Zuführschiene gelegt, wird dieser durch den Lichtsensor -B3 erfasst und schaltet somit den Bandmotor -M1 vorwärts ein. Dies wird über die Meldeleuchte -P9 angezeigt.		
8.	Der Metallwürfel rutscht über die Zuführschiene auf das Transportband und wird nun über den Sensor -B5 (Teilerkennung Metall) erfasst und bis zum Lichtsensor -B4 (Teil vor Zylinder -M4) transportiert. Dieser bewirkt die Abschaltung des Bandvorlaufs -M1.		
9.	Nach der Abschaltung des Bandvorlaufs fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 aus und schiebt somit den Metallwürfel vom Transportband ins Metallmagazin. Sobald die Kolbenstange die vordere Endlage erreicht hat (-B2 betätigt), fährt diese wieder in die Endlage (-B1 betätigt) und die Sortieranlage befindet sich in Grundstellung.		
10.	Wird nun ein Kunststoffwürfel auf das Transportband gelegt, wird dieser in das Magazin Kunststoff am Ende des Bands transportiert. Nach Ablauf der Bandlaufzeit wird das Band automatisch abgeschaltet. Die Bandlaufzeit ist so zu wählen, dass das Teil sicher im Behälter abgelegt wird.		
11.	Beim Betätigen des NOT-AUS-Tasters -S8 oder beim Öffnen der Schutzklappen -B7 und -B8 wird die Sortieranlage sofort stillgesetzt.		
12.	Erst nach entriegeltem NOT-AUS-Taster -S8 und geschlossenen Schutzklappen -B7 und -B8 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 über den Taster -S9 wieder quittieren und die Lastspannung somit einschalten.		

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer: Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Sichtkontrolle Anlage**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Auswahl		Bezeichnung					
IHK	PA[1]						
X		Anlage:					
X		Typenbezeichnung: —		Hersteller:			
X		Netzspannung:		Baujahr:			
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung		
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung		
Prüfung nach:				DIN VDE 0100-600	X	**i. O.**	**nicht i. O.**
Sichtkontrolle				DIN VDE 0113	X		
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein					
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller					
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen					
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag					
		Brandschottungen vorhanden/ Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer					
		Schutz gegen thermische Einflüsse					
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten					
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse					
X		Ordnungsgemäße Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen					
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern					
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen					
X		Vorhandensein von Warnhinweisen					
		Kennzeichnung der Stromkreise					
X		Kennzeichnung der Überstromschutzeinrichtungen/ der Überlasteinrichtungen/ der Betriebsmittel					
X		Ordnungsgemäße Leiterverbindung					

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer: Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Messprotokoll „Auszug“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Vorgaben	Wert
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)	
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)	

		Durchgängigkeit der Schutzleiter	Messwert	geeigneter Wert*	i. O.	nicht i. O.	
X		PE-Klemme → Einspeisung (CEE-Stecker)					
X		PE-Klemme → Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Montageplatte Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Schaltschranktür/Gestell					
X		PE-Klemme → Schaltschrankbodenblech					
X		PE-Klemme → Netzteil					
X		PE-Klemme → SPS					
X		PE-Klemme → Antriebe					
X		Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter: gewählter Übergangswiderstand:					
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:					
X	Schutz durch automatische Abschaltung gegeben						

Auswahl PAL	Auswahl PA[1)]	Messung RCD-Prüfung	Messwert	Mindestwert	erforderlich	nicht erforderlich		
		Berührungsspannung U_B						
		Auslösestrom I_F						
		Auslösezeit t_a						
		RCD löst aus						

[1)] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

* Entpricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

Fortsetzung auf Seite 40

Auswahl		Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA[1)]						
X		L1 → PE-Schiene					
X		L2 → PE-Schiene					
X		L3 → PE-Schiene					
X		N → PE-Schiene					
X		L1 → +24 V					
X		L2 → +24 V					
X		L3 → +24 V					
X		Schutz durch Isolation gegeben?					

Auswahl		Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA[1)]					
X		Einspeisung ~400/230 V				
X		Kleinspannungen				
X		Einspeisung Drehfeld	rechts (1-2-3)			
X		Spannungspolarität Kleinspannung				
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen				

Auswahl		Schutzeinrichtugen	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.	
IHK	PA[1)]					
X		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet			
X		NOT-AUS-Kreise/ Schutztür	Abschaltfunktionen			
X		Verriegelungen	Maschinelle Verriegelung			

Auswahl		Verwendete Messgeräte/ Typ:	Bemerkung	
IHK	PA[1)]			
X				

Unterschrift Prüfender:	Verantwortlicher Unternehmer:	
Ort Datum Unterschrift	Ort Datum Unterschrift	

Auswahl		Funktion der Anlage	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA[1)]				
X		Siehe Checkliste/Selbstkontrolle			

[1)] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer: / Datum:
Arbeitsaufgabe **Musterbeispiel** **Sichtkontrolle Anlage**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Auswahl IHK	Auswahl PA[1]	Bezeichnung				
X		Anlage: **Sortieranlage**				
X		Typenbezeichnung: —	Hersteller: **Muster AG**			
X		Netzspannung: ~ **400/230 V**	Baujahr: **2011**			
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung	
			Änderungsprüfung	**X**	Instandsetzungsprüfung	

Prüfung nach:		DIN VDE 0100-600	X	**i. O.**	**nicht i. O.**
Sichtkontrolle		DIN VDE 0113	X		
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein		**X**	
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller			
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen		**X**	
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag		**X**	
		Brandschottungen vorhanden/ Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer			
		Schutz gegen thermische Einflüsse			
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten		**X**	
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse			
X		Ordnungsgemäße Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen		**X**	
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern			
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen		**X**	
X		Vorhandensein von Warnhinweisen		**X**	
		Kennzeichnung der Stromkreise			
X		Kennzeichnung der Überstromschutzeinrichtungen/ der Überlasteinrichtungen/ der Betriebsmittel		**X**	
X		Ordnungsgemäße Leiterverbindung		**X**	

Datum Prüfungsausschuss

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer: Datum:
Arbeitsaufgabe **Musterbeispiel** **Messprotokoll „Auszug“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	**Vorgaben**	**Wert**
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)	1 Ω
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)	16 A gG

		Durchgängigkeit der Schutzleiter	**Messwert**	**geeigneter Wert***	**i. O.**	**nicht i. O.**	
X		PE-Klemme → Einspeisung (CEE-Stecker)	20 mΩ	215 mΩ	X		
		PE-Klemme → Schaltschrank					
		PE-Klemme → Montageplatte Schaltschrank					
		PE-Klemme → Schaltschranktür/Gestell					
		PE-Klemme → Schaltschrankbodenblech					
		PE-Klemme → Netzteil					
		PE-Klemme → SPS					
X		PE-Klemme → Antriebe	25 mΩ	625 mΩ	X		
X		**Beispiel-Berechnung:** Geeigneter Wert der Schutzleiter: gewählter Übergangswiderstand: 100 mΩ Zur Durchgängigkeit der Schutzleiter wird **hier** ein Übergangswiderstand von 100 mΩ je Klemmpunkt angenommen. Leiterwiderstände nach Tabelle NA.4 VDE 0100-600 (Seite 42), VDE 0113 (Seite 87 Tabelle 10, Seite 89 Tabelle A1 und Seite 107 Anhang G) – **PE-Schiene** → **Einspeisung** (CEE-Stecker) ca. 2 m; 2,5 mm² CU; 2 Klemmpunkte ⇒ 2 m · 7,57 mΩ/m + 2 · 100 mΩ ≈ 215 mΩ – **PE-Schiene** → **Antrieb** ca. 2 m; 1,5 mm² CU; 6 Klemmpunkte ⇒ 2 m · 12,58 mΩ/m + 6 · 100 mΩ ≈ 625 mΩ			X		
X		Berechnung der Schleifenimpedanz: – **Schutz durch automatische Abschaltung:** (VDE 0100 Teil 600 Seite 40) nach Tabelle NA.1 → Vorsicherung 16 A gG; Z_S bei 0,4 s = 2,15 Ω. – **Z_S bei Antrieb → Z_S** Einspeisung (CEE-Stecker) **1 Ω + 2 · (20 mΩ + 25 mΩ) = 1,09 Ω** Hinweis: Der Widerstandswert des Außenleiters wird mit dem Schutzleiter gleichgesetzt.			X		
X		Schutz durch automatische Abschaltung gegeben			X		

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	**Messung** RCD-Prüfung	**Messwert**	**Mindestwert**	**erforderlich**	**nicht erforderlich**			
		Berührungsspannung U_B							
		Auslösestrom I_F							
		Auslösezeit t_a							
		RCD löst aus							

* Entpricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

Fortsetzung auf Seite 43

Auswahl		Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i. O.	nicht i. O.	
PAL	PA[1]						
X		L1 → PE-Schiene	> 10 MΩ	≥ 1 MΩ	X		
X		L2 → PE-Schiene	> 10 MΩ	≥ 1 MΩ	X		
X		L3 → PE-Schiene	> 10 MΩ	≥ 1 MΩ	X		
X		N → PE-Schiene	> 10 MΩ	≥ 1 MΩ	X		
		L1 → +24 V					
		L2 → +24 V					
		L3 → +24 V					
X		Schutz durch Isolation gegeben?			X		

Auswahl		Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
PAL	PA[1]					
X		Einspeisung ~400/230 V	398/232 V AC	X		
X		Kleinspannungen	24 V DC	X		
X		Einspeisung Drehfeld	rechts (1-2-3)	X		
		Spannungspolarität Kleinspannung				
		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen				

Auswahl		Schutzeinrichtungen	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.	
PAL	PA[1]					
		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet			
X		NOT-AUS-Kreise/ Schutztür	Abschaltfunktionen	X		
		Verriegelungen	Maschinelle Verriegelung			

Auswahl		Verwendete Messgeräte/ Typ:	Bemerkung	
IHK	PA[1]			
X		XXXXXXXXXXXX		

Unterschrift Prüfender:			Verantwortlicher Unternehmer:			
XXX	XXX	Mustermann	XXX	XXX	Musterfrau	
Ort	Datum	Unterschrift	Ort	Datum	Unterschrift	

Auswahl		Funktion der Anlage	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
IHK	PA[1]				
X		Siehe Checkliste/Selbstkontrolle		X	

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2012	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Unterweisungsnachweis**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in die Gefahren zu unterweisen.

Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling in die Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

Datum Unterschrift/Stempel des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in die Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

Datum Unterschrift des Prüflings